

Aus der Chirurgischen Klinik
der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

ZUR PROBLEMATIK DER ANGEBORENEN ZWERCHFELLDEFEKTE
(ohne Hiatushernie)

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz
den Medizinischen Fachbereichen vorgelegt

von

Ute Mauerer
aus München

Mainz, 18. November 1976

Aus der Chirurgischen Klinik
der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

ZUR PROBLEMATIK DER ANGEBORENEEN ZWERCHFELLDEFEKTE
(ohne Hiatushernie)

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz
den Medizinischen Fachbereichen vorgelegt

von

Ute Mauerer
aus München

Mainz, 18. November 1976



Fachbereichsdekan: Prof. Dr. H. LANGENDORF

Referent: Prof. Dr. K. S. HOFMANN

Korreferent: Prof. Dr. **J. Spranger**

Tag der mündl. Prüfung: 5. 5. 1976

INHALTSVERZEICHNIS

I. EINLEITUNG

1. Historisches
2. Entwicklung des Zwerchfells
3. Pathogenese
4. Ätiologie
5. Anatomie
6. Physiologie des Zwerchfells
7. Definition und Einteilung der Zwerchfelldefekte
 - a) BOCHDALEK-Hernie
 - b) MORGAGNI- und LARREY'sche Hernie
 - c) Sonstige Hernien
8. Anomalien in Verbindung mit Zwerchfellhernien
9. Lungenhypoplasie
10. Histologie der Lungen
11. Häufigkeit
12. Letalität

II. KLINIK UND DIAGNOSE

1. Symptomatologie
2. Diagnostik
 - a) Inspektion
 - b) Perkussion
 - c) Auskultation
 - d) Röntgendiagnose
 - e) Differentialdiagnose

III. THERAPIE

- a) Präoperative Versorgungen
- b) Operative Versorgungen
- c) Postoperative Komplikationen

IV. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

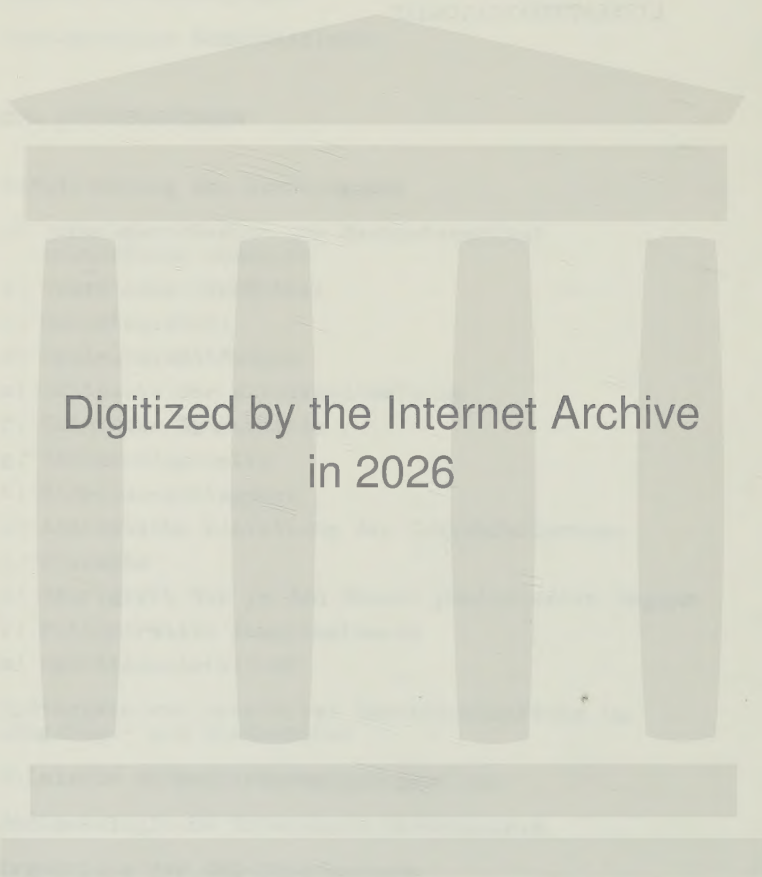
- 1. Aufgliederung des Krankengutes
 - a) Schwangerschafts- und Geburtsverlauf
mütterliche Anamnese
 - b) Geschlechtsverhältnis
 - c) Geburtsgewicht
 - d) Begleitmißbildungen
 - e) Zeitpunkt der Klinikseinweisung
 - f) Klinische Symptomatik
 - g) Röntgendiagnostik
 - h) Einweisungsdiagnose
 - i) Anatomische Einteilung der Zwerchfellbrüche
 - j) Therapie
 - k) Häufigkeit der in den Thorax prolabierte Organe
 - l) Postoperative Komplikationen
 - m) Operationsletalität
- 2. Spätergebnisse operierter Zwerchfelldefekte im
Säuglings- und Kindesalter
- 3. Klinische Nachuntersuchungsergebnisse
- 4. Röntgenologische Untersuchungsergebnisse
- 5. Ergebnisse der EKG-Untersuchung
- 6. Ergebnisse der Blutbildungsuntersuchungen und der
Blutgasanalysen
- 7. Ergebnisse der Lungenfunktionsprüfung

V. DISKUSSION

VI. ZUSAMMENFASSUNG

TABELLEN

LITERATURVERZEICHNIS



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555607_0073

I. EINLEITUNG

Die Bedeutung der Zwerchfellbrüche im Neugeborenen-, Säuglings- und Kindesalter spiegelt sich in einem sehr umfangreichen Schrifttum wider, dessen Anfänge in die zwanziger Jahre (GREENWALD und STEINER, 1929) zurückreichen.

Das große Interesse an diesen Mißbildungen, besonders im Neugeborenen- und Säuglingsalter, hat mehrere Gründe: Einmal die hohe Letalität, wenn nicht unverzüglich operiert wird, zum anderen diagnostische Probleme.

Bei den Neugeborenen überwiegen bedrohliche respiratorische Symptome, die zu häufigen Fehldiagnosen, wie cerebrale Asphyxie und postnatale Atemstörungen führen, während bei den älteren Säuglingen und Kindern hauptsächlich gastrointestinale Symptome mit häufigem Erbrechen, Trinkschwäche, Inappetenz und Gedeihstörungen, deren Ursachen häufig nicht erkannt werden, im Vordergrund stehen.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Untersuchung von 33 kongenitalen Zwerchfellbrüchen bei Neugeborenen, Säuglingen und Kindern bis 14 Jahren, die im Zeitraum von 1962 - 1974 in der Chirurgischen Universitätsklinik Mainz beobachtet wurden. 11 Neugeborene verstarben ehe sie einer Operation unterzogen werden konnten. Von 16 unter 72 h alten Neugeborenen starben 10, während 6 Patienten von 3 Wochen bis 7 Jahre

mit Erfolg operiert wurden. 9 Patienten konnten 2 - 10 Jahre nach der Operation klinisch und röntgenologisch nachuntersucht werden.

Wegen zu geringer Fallzahl wurde auf statistische Testverfahren verzichtet.

1. Historisches

Die vermutlich erste Beschreibung einer Zwerchfellhernie findet sich bei AMBROISE PARE. 1761 berichtete MORGAGNI über eine retrosternale Zwerchfellhernie. 1848 beschrieb BOCHDALEK eine nach ihm benannte Lücke im posterolateralen Teil des Zwerchfells. Bei diesen Mitteilungen handelte es sich um Sektionsbefunde. Die ersten Zwerchfellbrüche an lebenden Patienten, die durch die Sektion bestätigt wurden, diagnostizierte BOWDITSCH 1853 und LEICHTENSTEIN 1874. 1902 gelang HEIDENHAIN die erste erfolgreiche Zwerchfelloperation.

2. Entwicklung des Zwerchfells

Das Zwerchfell bildet sich zwischen der 4. und 8. Woche der Embryonalentwicklung. Ontogenetisch lassen sich 2 voneinander getrennte Vorgänge der Zwerchfellentwicklung unterscheiden:

- a) Entwicklung des häutigen Diaphragmas zu Beginn der 4. Embryonal-Woche
- b) Ausbildung des endgültigen Zwerchfells durch Einwachsen von Muskulatur in das häutige Zwerchfell zu Beginn der 5. Embryonal-Woche.

Das häutige Diaphragma entwickelt sich aus dem Septum transversum:

- dorsomedial: aus Teilen des ventralen Mesenteriums und Nebenmesenteriums
- dorsolateral: aus den beiderseits sichelförmig vorspringenden Plicae pleuroperitoneales (GRUBER).

Nach neueren Untersuchungen MÜNTENERS entsteht die Pars sternalis aus dem Septum transversum, die Pars Costalis aus Anteilen des Septum transversum, den Membranae pleuroperitoneales sowie costalen Komponenten und die Pars lumbalis aus der Pars gastrohepatica septi transversi, dem paraaortalen, den mesogastrischen und den retroglandulären Teilen. Diese Anteile wachsen einander entgegen. Das Septum transversum unterteilt nach einer Caudalverschiebung aus der oberen Cervikalregion bis zur Höhe der unteren Thoraxapertur und gleichzeitiger Drehung in die Horizontale, die Coelomhöhle. Beiderseits bleiben dorsal temporär Kommunikationen zwischen Pleura- und Abdominalhöhle bestehen (Foramina pleuro-peritonealea). Diese schließt sich rechts früher als links.

3. Pathogenese

Die formale Genese der Zwerchfellbrüche kann auf angeborener oder traumatischer Genese beruhen. Nach dem Marchand'schen Gesetz nimmt man an, daß die großen Defekte -wie die totalen, die halbseitigen und die großen hinteren Defekte- in den ersten Phasen der Entwicklung entstehen, während die kleineren auch noch später zustande kommen können.

Bei den partiellen Zwerchfelldefekten liegen Zwerchfelllücken vor, die auf fehlendem oder unvollständigem Zusammenschluß einzelner Zwerchfellanteile während der fetalen Entwicklung beruhen (GRUBER, ADKINS u. WESSELHOEFT, SCHMID). Es handelt sich hier um Prolapse ohne Bruchsack. Die pleuroperitonealen Prolapse (= posterodorsolaterale Defekte) entstehen als Folge des mangelnden Verschlusses des Ductus pleuroperitoneales. Dieses Ausbleiben fällt zeitlich mit dem Eintreten der Nabelschleife ins Nabelcoelom zusammen. Dadurch kommt es schon während der foetalen Entwicklung des Magen-Darm-Kanals zum Vordringen der Eingeweide in den Thorax. Nach KOSS-REITTER werden hierbei die dorsolateralen Defekte, die durch mangelnde Verschmelzung der Pleuroperitonealleiste mit dem Septum transversum zustande kommen, von den posterolateralen unterschieden. Die posterolaterale Lückenbildung entsteht durch eine Anlagestörung der Pleuroperitonealleiste.

Die anterolateralen Defekte werden durch ausbleibende Verschmelzung der Zwerchfellanlage erklärt. Für die Lücken im Centrum tendineum wird eine lückenhafte Entwicklung des Septum

transversum oder eine spätere Störung bei sehniger Umwandlung der primären Zwerchfellmuskulatur angenommen. Die Lückenbildungen aufgrund angeborener Schwachpunkte entstehen durch eine mangelhafte Muskelentwicklung (GROB). Es handelt sich hier um echte Hernien. Sie besitzen einen von Peritoneum und Pleura umgebenen Bruchsack.

Nach TÖNDURY entsteht die Bochdalek'sche Hernie bevor sich Muskelfasern im häutigen oder primitiven Zwerchfell gebildet haben. Der Austritt von Brüchen aus dem Trigonum lumbocostale wird nach KOSS-REITTER nur deshalb so selten beobachtet, weil das Bauchfell normalerweise nicht bis an die Thoraxwand reicht. Bei den parasternalen Hernien (Morgagni) nimmt man eine Störung in der Muskularisierung des Septum transversum an, wenn die muskuläre Pars sternalis ganz fehlt (RIKER).

GREYERZ gibt an, daß die Spalte in jüngeren Jahren oft mit Muskulatur bedeckt ist, die im höheren Alter schwindet. BÜTTNER fand die geräumigsten Spalten bei allgemeiner Fettleibigkeit. Aber auch eine plötzliche Abmagerung in dem aufgewulsteten Spalt soll eine Rolle spielen (LÜSCHER). Auch die Kyphoskoliose soll nach ELLINGER und LÜSCHER eine Rolle spielen. Durch die Verkrümmung der Wirbelsäule wird das Zwerchfell stärker gespannt und führt dadurch zu einer Dehnung der Lücke. Welche Baucheingeweide in die Brusthöhle vorfallen, hängt von der Lage und Größe des Defektes ab (LISSOWETZKY). Je nach der Beweglichkeit können Dünn- und Dickdarm, Magen, Milz, Anteile der Leber, Coecum und Appendix in der Brusthöhle gefun-

den werden. Bei der von einigen Autoren erwähnten gleichseitigen Niere handelt es sich wahrscheinlich um eine Fehlinterpretation des Operationsbefundes, da die Niere retroperitoneal liegt, und sie deshalb zwangsläufig retropleural hochrutschen müßte (Tab. I).

Die heute allgemein anerkannte Meinung ist, daß zuerst eine fehlerhafte Zwerchfellanlage in ihrer Verschmelzung vorliegt, die dann zu einem Vordringen der Darmschlingen in den Thorax führt.

Auch der Darmvorfall als primäre Ursache für die Defektbildung scheidet aus. Zur Zeit der physiologischen Verbindung zwischen Brust- und Bauchhöhle können Darmteile wegen der Fixation des Darmes nicht in die Brusthöhle eintreten. Während der Fruchtentwicklung bekommt der Austritt von Darmteilen durch die persistierende Kommunikationsöffnung erst dann Bedeutung, wenn die Nabelschleifendrehung vor sich geht und der Darm infolge größerer Beweglichkeit in die Brusthöhle übertreten kann (SCHMID).

Nach WERTSCHÜTZKY sei auch der negative Druck in der Bauchhöhle entscheidend und spiele für die Entstehung von Zwerchfellbrüchen eine entscheidende Rolle.

4. Ätiologie

Die Entstehungsursache der kongenitalen Zwerchfellhernien ist wie bei den meisten Hemmungsmißbildungen weitgehend ungeklärt. Neben einer seltenen familiären Genabartigkeit (ten KATE)

werden Keim- und umweltbedingte Schädigungen diskutiert. Als keimischädigende Faktoren werden Fetalcrkrankungen und Krankheiten der Mutter, z. B. Rubeolen und Rh-Unverträglichkeit (KRUMHAAR u. ZINSMEISTER, HÜNER u. MAHMOUDI) angesehen. Umweltbedingte Schädigungen sind z.B. Ernährungsstörungen und Sauerstoffmangel. Tierexperimentell konnte WARKANEY durch Vitamin-A-Entzug und BRENT durch Röntgenbestrahlung bei graviden Ratten Zwerchfelldefekte erzeugen.

5. Anatomie

Das Zwerchfell trennt als bindegewebig muskulöse Abschlußmembran Pleura- und Peritonealhöhle voneinander. Es besteht aus dem sehnigen Centrum tendineum und der randständigen Pars muscularis, die sich aus 3 Teilen zusammensetzt:

- der Pars lumbalis
- der Pars costalis
- der Pars sternalis.

An der Pars lumbalis werden 3 Schenkel unterschieden:

- die Crura medialis
- die Crura intermedia
- die Crura lateralis.

Die Corpora medialis entstehen an der Vorderfläche der 3 LWK und am Ligamentum longitudinale ventrale der Lendenwirbelsäule. Von den Crura medialis durch den Nervus splanchnicus major getrennt, liegen die Crura intermedia, die vom 2. LWK entspringen. Daran schließt sich der sympathische Grenzstrang, dem die

Crura lateralia anliegen. Die Crura lateralia entspringen vom Arcus lumbocostalis medialis et lateralis und stehen steil zur Zentralsehne.

Die Pars costalis entspringt an der Innenseite der 7. - 12. Rippe. Zwischen dem Arcus lumbocostalis lateralis und der Pars costalis sowie der 12. Rippe findet man nicht selten ein muskelfreies, individuell verschieden breites Dreieck, das Trigonum lumbocostale, auch Bochdalek'sche Spalte genannt. Das Trigonum lumbocostale bildet nach TÖNDURY nicht die Stelle des Verschlusses des Canalis pleuroperitonealis. Das Vorhandensein des Ductus pleuroperitonealis wurde erstmals von HEATH 1880 beschrieben. Bochdalek untersuchte keine Embryonen.

Die Pars sternalis nimmt ihren Ausgang vom Processus xiphoideus. Gegen die Pars costalis wird sie durch das Trigonum sternocostale (re. Morgagni'sche Lücke, li. Larrey'sche Lücke) begrenzt. Die Durchtrittsstelle der Bruchpforte liegt beiderseits in Höhe der 7. Rippe lateral des Processus xiphoideus zwischen sternalem und costalem Anteil des Zwerchfells, entlang der Verlaufsstrecke der Arteria epigastrica superior und einiger Lymphstränge (COMER und CLAGETT).

6. Physiologie des Zwerchfells

Als feste Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle verhindert das Zwerchfell das Vordringen von Baucheingeweiden in den Thoraxraum. Form und Stellung des Zwerchfells werden durch aktive und passive Kräfte beeinflusst.

Aktiv ist die Kontraktion des Zwerchfellmuskels, die bestrebt ist, die Kuppel abzuflachen und damit passiven Kräften entgegenwirkt, die versuchen, das Zwerchfell in den Thoraxraum vorzuwölben.

Bei der Atmung stellt das Zwerchfell durch aktiven Muskeltonus ein Gleichgewicht her zwischen der Eigenelastizität der Lunge und dem Atmosphärendruck. Dadurch bewirkt es eine Brustraum-erweiterung. Bei ruhiger Atmung ist seine Exkursion gering. Bei erhöhter Sauerstoffbeanspruchung oder bei Kohlensäureüberschuß nimmt sie erheblich zu. Die craniale Vorwölbung des Zwerchfells wird durch vermehrten Gasgehalt der Baueingeweide, Beckenhochlagerung und Betätigung der Bauchpresse gesteigert. Entgegengesetzt wirkt z.B. das Lungenemphysem. Die Exspirationsmuskulatur tritt nur bei forcierter Atmung in Kraft.

7. Definition und Einteilung der Zwerchfelldefekte

Die Bezeichnung Zwerchfellbruch ist ein Sammelbegriff. Er sagt nur aus, daß Baueingeweide durch eine Zwerchfellöffnung in den Thorax verlagert sind (KOSS-REITTER, NISSEN und PFEIFFER, GROB). Wegen der Druckdifferenz in den beiden Körperhöhlen kommt der umgekehrte Vorgang praktisch nicht vor. Während früher eine ziemliche Unklarheit bestand, berücksichtigen die heutigen Einteilungen, die im wesentlichen auf HARRINGTON zurückgehen, anatomische und klinische Gesichtspunkte.

Vom morphologischen Standpunkt aus wird die Bruchausstülpungsart berücksichtigt. Hier wird zwischen einer echten Hernie,

dem eigentlichen Zwerchfellbruch und einem Prolaps (Vorfall) unterschieden. Nur die echten Hernien weisen einen peritonealen Bruchsack auf. Diese Unterscheidung hat nur geringe klinische Bedeutung. Die Prolapse sind wesentlich häufiger anzutreffen, als die Hernien. EPPINGER fand unter 636 Fällen von Zwerchfelldefekten 562 Prolapse. Je nach der Entstehungsart der Bruchpforte ist folgende Unterteilung möglich:

- a) Prolaps bei angeborenen Zwerchfelldefekten
- b) Hernien durch sekundäre Lückenbildungen aufgrund angeborener Schwachpunkte
- c) Brüche bei erworbenen Defekten.

Bei den kongenitalen Defekten werden 1. totale und 2. partielle Zwerchfelldefekte unterschieden. Zu den totalen Defekten werden die beiderseitige und halbseitige Zwerchfellaplasie gerechnet.

Bei den partiellen Zwerchfelldefekten liegen die typischen Lokalisationen im hinteren seitlichen Anteil des Diaphragmas. Nach KOSS-REITTER werden die dorsolateralen von den posterolateralen Defekten unterschieden, wobei der Unterschied nur im Grad der Ausbildung liegt. Bei den dorsolateralen Brüchen wird die Defektöffnung als Dreieck oder bohnenförmig bezeichnet, wobei die Spitze des Dreiecks gegen den mittleren Teil des Diaphragmas zeigt. Handelt es sich um einen ausgedehnten Defekt, so reicht er oft bis an die Thoraxwand und wird von dieser nur durch ein unvollständig entwickeltes Muskelband getrennt. Bei den posterolateralen Brüchen werden die Lücken als größer und runder angegeben, die Ränder als stumpf bezeichnet. Sie können sich von der 8. Rippe bis zur Speiseröhre

erstrecken. Da eine weite Verbindung zwischen Pleura- und Peritonealhöhle besteht, ist ein Bruchsack vorhanden. Zu dieser Gruppe werden aber auch anterolaterale Defekte und solche im Centrum tendineum (Kuppeldefekt) und am Herzbeutelboden gerechnet.

Bei den Zwerchfellhernien aufgrund angeborener Schwachpunkte handelt es sich meist um Hernien, die sich an insuffizienten Stellen der Muskelplatte ausbilden oder durch vorgebildete physiologische Lücken austreten.

Zu ihnen zählen:

a) BOCHDALEK-Hernie

Sie tritt beidseits durch das Trigonum lumbocostale aus, das die Grenze zwischen ventraler und dorsaler Zwerchfellanlage darstellt. Sie entspricht ihrer Genese nach den posterolateralen Defekten nur mit dem Unterschied, daß hier schon der Verschluß des Ductus pleuroperitonealis stattgefunden hat. Sie wird oben von Pleura überzogen, während die hintere Fläche der Nierenkapsel anliegt.

Die exakte Diagnosestellung zwischen Bochdalek'schen Hernien und posterolateralen Defekten kann vor der Operation kaum getroffen werden und ist auch klinisch ohne Bedeutung. Um zu vergleichbaren Ergebnissen zu kommen, wird in den hier verwendeten Tabellen, die zwar an sich unkorrekte, aber in neueren, namentlich angelsächsischen Schrifttum (SNYDER and GREANEY, BONHAM, CARTER et al., OBERNIEDER-MAYR, GERBATSCH) übliche Gleichsetzung zwischen postero-

lateralen, pleuroperitonealen und Bochdalek'schen Hernien beibehalten.

b) MORGAGNI- und LARREY'sche Hernie

Sie treten durch das Trigonum sternocostale, das in Höhe der 7. Rippe beiderseits des Sternums liegt und durch welches die pars sternalis und pars costalis voneinander abgegrenzt sind, aus. Die Bruchpforten werden rechts als Morgagni-Hernie und links als Larrey'sche Hernie bezeichnet. Die oft paarigen paramedial gelegenen Lücken können sich zu einer einzigen retrosternalen Hernie vereinigen.

c) Zu den Zwerchfellbrüchen durch physiologische Öffnungen gehören ferner Hiatushernien und Zwerchfellbrüche entlang der großen Nerven und Gefäße (Hernia diaphragmatica nervi sympatici, H. d. foraminis venae und aortae cavae, H. d. vena acygos et nervi splanchnici).

Zu den erworbenen Zwerchfellbrüchen zählen t r a u m a -
t i s c h e und e n t z ü n d u n g s b e d i n g t e
Zwerchfellhernien.

8. Anomalien in Verbindung mit Zwerchfellhernien

Bei den Zwerchfellhernien fällt die häufige Verbindung mit anderen Fehlbildungen von seiten des Zentralnervensystems, des Herzens, des Urogenitalsystems und des Abdomens auf (KIESEWETTER et al.).

Während BÜTTNER eine Kombination von Morgagni-Hernie mit anderen Mißbildungen abzieht, werden von LÜSCHER mehrere Fälle beschrieben. BARAN et al. beobachteten bei 8 Patienten, daß 3 von ihnen Herzfehler hatten, 2 waren geistig retardiert, 1 war mongoloid und 1 Fall hatte eine Hypospadiе und nicht descendierten Testis rechts.

Andererseits kommt die Morgagni-Hernie gehäuft im höheren Alter vor, und bei diesen Fällen fehlen anderweitige Mißbildungen. Hier dürfte die embryologische Fehlentwicklung nicht ausgedehnt sein, so daß ein kleiner Spalt der Morgagni'schen oder Larrey'schen Hernie resultiert.

BUTLER und CLAIREAUX beobachteten 1962 in ihrem Obduktionsgut, daß 95 % der Totgeborenen und 21 % der Lebendgeborenen mit Zwerchfellhernien schwere Mißbildungen aufwiesen. 47 % zeigten so schwere Fehlbildungen, daß diese allein auch zum Tode geführt hätten.

Aufgrund der fatalen Situation, in der sich die Neugeborenen mit weiteren Mißbildungen befanden, überlebten viele nicht die erste Stunde.

9. Lungenhypoplasie

Während die oben genannten Mißbildungen in der Literatur oft erwähnt werden, ist der Lungenhypoplasie bis in den letzten Jahren wenig Bedeutung beigemessen worden. Diese Mißbildung tritt aber häufiger auf als angenommen wird.

SABGA et al., LEWIS und YOUNG, BUTLER und CLAIREAUX bemerkten, daß bei Neugeborenen ohne wesentliche Mißbildungen die Lungenhypoplasie eine Haupttodesursache darstellt.

Die Kombination von Lungenhypoplasie und kongenitaler Zwerchfellhernie wurde zuerst von den Pathologen beschrieben. POTTER bemerkte, daß alle Vorgänge, welche die Thoraxhöhle während ihrer Entwicklung beeinträchtigten, eine Lungenhypoplasie verursachen. Die Lunge brauche, um sich normal zu entwickeln, den ihr angemessenen Raum und durch Kompression durch die Eingeweide werde sie daran gehindert. Die Entwicklung des Bronchialsystems liegt in der 8. - 12. Woche (BARRET und WHEATON, CAMPANALE und ROWLAND). Wird sie in dieser Zeit in ihrem Wachstum behindert, so wird der Foetus mit reduziert-angelegten Bronchialaufzweigungen geboren (BERDON et al., SANTULLI und AMOURY). Die Hemmung ist auf der ipsilateralen Lunge ausgeprägter als auf der kontralateralen und auf der Seite der Hernie ist der untere Lungenlappen stärker betroffen als der obere (AREECHON und REID). CAMPANALE und ROWLAND beobachteten, daß auch das Herz beeinflusst wird.

BRUNDELET und SUKSDORFF konnten in 3 Fällen mit Lungenhypoplasie zeigen, daß es hierbei zu einer Hypoplasie des linken Vorhofs und Ventrikels, der Pulmonalvenen, der Aorta ascendens, dem Aortenbogen, einem in der Größe veränderlichen Vorhof und Ventrikel und einem vergrößerten Pulmonalarterienstamm und Ductus arteriosus kommt.

Gleichzeitig ist aber auch der Zeitpunkt der Herniation von Bedeutung. Je früher die Herniation um so stärker sind auch die Aufzweigungen des Bronchialbaumes eingeschränkt und um so stärker sind auch die respiratorischen Beeinträchtigungen.

Diese Beobachtungen machten auch De LORIMIER et al. durch ihre experimentellen Untersuchungen, bei der sie bei Lämmerfoeten während ihrer fetalen Entwicklung Zwerchfelldefekte setzten.

10. Histologie der Lungen

Die Histologie der Lungen zeigt je nach dem Schweregrad der Hypoplasie ein unterschiedliches Bild. Wurde die Lungenentwicklung nur wenig beeinträchtigt, so unterscheidet sich das histologische Bild nicht von einer normalen Lunge. Charakteristische pathologische Strukturen der Hypoplasie sind Reduktion und Differenzierungsstörungen der Bronchiolen und Alveolen, gehäuft anzutreffende kuboide Zellen, Reduktion des Kapillarsystems (POTTER, CAMPANALE und ROWLAND). Auch die Einsprossung von Kapillaren ist reduziert. Die Tunica media der Lungenarterienäste ist verdickt (MÜNTENER, SCHEER und LINVILLE). Eine hypoplastische Lunge weist demnach anatomische und physiologische Unterschiede gegenüber einer kollabierten Lunge auf. CAMPANALE und ROWLAND betrachteten die Hypoplasie der Lunge auch als Beweis dafür, daß der Eintritt der Intestinalorgane in den Thorax zu einem sehr frühen Zeitpunkt stattgefunden haben muß, während sie eine komprimierte oder wenig ausgedehnte Lunge als Folge einer späteren Verlagerung der Bauchorgane ansehen.

11. Häufigkeit

Wegen fehlender Meldepflicht und zentraler Koordinierung fehlt ein Gesamtüberblick über die Häufigkeit des Vorkommens von Zwerchfellhernien innerhalb einer geschlossenen Bevölkerungsgruppe eines bestimmten Zeitraumes. Deshalb lassen sich über die Häufigkeit statistisch keine Aussagen machen. Je nach dem Erfassungssystem und Einzugsgebiet wird sie in der Literatur sehr unterschiedlich angegeben. DODDS and FLEW fanden während eines Zeitraumes von 18 Monaten, in dem jedes Neugeborene einer Röntgenuntersuchung unterzogen wurde, 1 Fall auf 800 Neugeborene. URBATUS berichtet während einer Beobachtungszeit von 16 Monaten von 3 Zwerchfellmißbildungen auf 2418 Geburten. VYTASSEK berichtet von 4 Fällen unter 3266 Geburten innerhalb von 18 Monaten. Von BUTLER und CLAIREAUX wird sie mit 1 : 2200, von THOMSEN mit 1 : 3000, von JACKSON und GRAIVIER mit 1 : 7000, von BRADLEY et al. und von HASSE mit 1 : 12000 angegeben.

Im Obduktionsgut, das über die Häufigkeit von Zwerchfellhernien bei Totgeburten und perinatal verstorbenen Neugeborenen Auskunft gibt, fand LISSOWETZKY bei einem Sektionsgut von 5 Jahren 3 Fälle auf 250 Neugeborene. THOMSEN berichtet, daß im Rigshospital während eines Zeitraumes von 15 Jahren bei 4470 Sektionen 18 Zwerchfellhernien gefunden wurden.

CAMPANALE und ROWLAND fanden unter 3724 Totgeburten 3 Zwerch-

fellhernien. ADKINS und WESSELHOEFT erwähnen, daß die Bochdalek-Hernie bei 8,5 % aller Totgeburten anzutreffen sei. Bei GREENWALD und STEINER betrug das Verhältnis echter Zwerchfellhernien zu den Defekten 14 : 36. SCHMID gibt eine Zusammenstellung aus der Literatur mit einer prozentualen Verteilung von 17,1 (137 Fälle) echter Brüche zu 82,9 (664 Fälle) falscher Brüche. Die Morgagni-Hernien weisen in der Regel einen Bruchsack auf (COMER und CLAGETT). Bei Knaben tritt die Mißbildung wesentlich häufiger auf als bei Mädchen. Bei HEDBLUM beträgt die Geschlechtsverteilung bei den Zwerchfellhernien 78,6 % Knaben, bei GREENWALD und STEINER 68,8 (Tab. VIII).

Unter den Zwerchfellbrüchen stellen die Hiatushernien das Hauptkontingent (GREMMEL und VIETEN, GROB, KOSS-REITTER). HARRINGTON fand unter 534 Zwerchfellbrüchen 426 Hiatushernien. Relativ selten sind die parasternalen Brüche mit 2 - 3 % vertreten (COMER und CLAGETT, SALEPCIOGLU, EPPINGER, HARRINGTON, HELBIG, ADKINS und WESSELHOEFT, BENTLEY und LISTER, BONHAM-CARTER et al.). Von extrahiatalen stehen die posterolateralen oder Bochdalek-Hernien mit ca. 90 % an erster Stelle (HARRINGTON).

Über vereinzelte Fälle von halbseitiger Zwerchfellaplasie berichteten NEVILLE und CLOWES, JACKSON, HOLCOMB. KOSS-REITTER fand unter einem relativ großen Krankengut keinen Fall einer Zwerchfellaplasie.

Den Pathologen ist dieses Krankheitsbild jedoch nicht ungewöhnlich (HOLCOMB). THOMSEN fand in seinem Obduktionsgut unter 18 Zwerchfellhernien 4 mit halbseitiger Zwerchfellaplasie. KOBELT berichtet von 2 Neugeborenen mit Zwerchfellbrüchen, bei denen die Diagnose klinisch gestellt wurde, die Operation aber wegen Transportunfähigkeit nicht durchgeführt werden konnte. Die Obduktion ergab in beiden Fällen eine linksseitige Zwerchfellaplasie. Bilateral kongenitale Zwerchfellbrüche stellen ebenfalls eine große Rarität dar (von BRAHMANN). FITCHET und TAVAREZ berichteten 1965 von bisher 9 Fällen in der Weltliteratur. Von den Zwerchfellbrüchen, die sich entlang der Nerven und Gefäße entwickeln, wurde vereinzelt in der Literatur berichtet. Ein Defekt im Bereich des Foramen venae cavae wurde von KOSS-REITTER und GREMMEL und VIETEN beobachtet.

Als Bruchinhalt findet sich in den überwiegenden Fällen Magen, Dünn- und Dickdarm, Leber und Milz, selten Coecum und Appendix (Tab. I) (HARRINGTON).

Linksseitige Hernien treten wesentlich häufiger auf als rechtsseitige (Tab. II). Bei BUTLER und CALIREAUX überwiegen die linksseitigen mit 92 %, bei SCHMID mit 89,4 %, bei SNYDER und GREANEY mit 80 %, bei BONHAM-CARTER et al. mit 70%, bei GREENWALD und STEINER mit 79,8 %. Auch bei BRADLEY et al. treten die linksseitigen 12 mal häufiger auf. Bei KERR und STEINBERG waren von 13 Fällen der Zwerchfellbrüche 10 Fälle links lokalisiert.

Auf der rechten Seite wird die Lückenbildung wahrscheinlich durch die frühzeitige Verwachsung der Leberanlage mit den Plicae pleuroperitoneales verhindert (RIKER, PIETSCH und UNGEHEUER). Die parasternalen Hernien werden rechts häufiger beobachtet als links (Tab. II). Wahrscheinlich verhindern Herzbeutel und Herz auf der linken Seite ein Vorfallen der Bauchorgane in den Thorax (BARAN et al.). Bei GREMMEL und VIETEN, KRUMHAAR und ZINSMEISTER tritt die Hernie rechts ca. 3 mal, bei KIESEWETTER et al. rechts 4 mal häufiger auf und bei COMER 11 mal häufiger rechts als links auf.

12. Letalität

Die Zwerchfellbrüche sind mit einer hohen Sterblichkeitsziffer, vor allem während der ersten Lebenstage, belastet. Nach den Untersuchungen der Brit. Perinatal Morality Survey 1962, in denen über einen Zeitraum von 3 Monaten eine zentrale Erfassung aller Entbindungen innerhalb einer geschlossenen Bevölkerungsgruppe durchgeführt wurde, beträgt die Letalität durch Zwerchfellmißbildungen bei Neugeborenen und innerhalb der ersten 4 Lebenswochen bei 78.073 Entbindungen 0,46 ‰; bei den Totgeborenen beträgt sie dagegen 1,4 ‰. BUTLER und CLAIREAUX stellten 1962 bei Obduktionen von Neugeborenen, welche infolge schwerer Mißbildungen starben, fest, daß 8,5 % der Todesfälle auf Zwerchfelldefekte zurückzuführen waren.

HELBIG, THOMSEN zählten während der Neugeborenenperiode eine

Letalität von 95 %. Von allen kongenitalen Zwerchfellbrüchen sterben unbehandelt bis zum Ende des ersten Lebensmonats 75 % der Kinder (HEDBLOM, 1925; DEVENS und KLEIN, 1962; HARRINGTON, 1948; GROSS, 1954; KONRAD und FAHMY, 1959 und OBERNIEDERMAYR, 1971). In dem Krankengut von JACKSON starben 12 % aller Patienten ehe sie einer Operation zugeführt werden konnten (Tab. III).

Von 82 Neugeborenen mit Zwerchfelldefekten starben über die Hälfte innerhalb der ersten 24 Lebensstunden. Von 39 zur Obduktion gelangten Neugeborenen mit Zwerchfelldefekten starben 14 innerhalb der ersten Stunden, 18 zwischen der 1. und 24. Stunde und 7 in den folgenden 4 Wochen (BUTLER und CLAIREAUX, 1962).

Aufgrund der Fortschritte auf dem Gebiet der ärztlichen Operationstechnik und der Narkoseverfahren ist es gelungen, die Operationsmortalität bei Zwerchfellhernien auf ca. 15 % zu senken (BROWN und DAVEY). Vergleiche der Alterszusammensetzung zeigen jedoch, daß sich das Operationsergebnis fast ausschließlich aus Neugeborenen über 72 h und älteren Säuglingen zusammensetzt (Tab. IV).

Es ist deshalb wichtig, eine Differenzierung der Neugeborenen in 2 Gruppen vorzunehmen:

Die eine bis 72 h mit ihren schweren cardio-respiratorischen Symptomen, bei denen trotz sofortiger Operation die Mortalität noch ca. 50 % beträgt, auch wenn weitere Mißbildungen fehlen (McNAMARA et al., BROWN und DAVEY, KRUMHAAR et al.,

SNYDER und GREANEY, BUTLER und CLAIREAUX, SANTULLI und AMOURY, JOHNSON et al.).

Die andere Gruppe der über 72 h alten Neugeborenen, bei denen die respiratorisch-cardialen Beschwerden milder verlaufen und die aufgrund dieser guten Ausgangslage eine ausgezeichnete Prognose haben (REHBEIN und RÖPKE, McNAMARA et al., JACKSON, GREWE und NEY, SANTULLI und AMOURY, JOHNSON et al.). Aus diesem Grund ist auch die allgemeine Letalitätsrate von ca. 20 - 25 % nicht bedeutungsvoll, da die gesamte Überlebensrate vom Anteil der schwergefährdeten Neugeborenen unter 3 Tagen vom gesamten Operationsgut abhängt.

So ist auch die paradox anmutende Tatsache zu verstehen, daß trotz der Verbesserung von Anästhesie und Operationsmethoden die Operationsletalität gegenüber der 1950 von GROSS berichteten gestiegen ist. Die Gruppe der Neugeborenen mit ihren dramatisch verlaufenden cardio-respiratorisch verlaufenden Symptomen wird in zunehmendem Maß diagnostiziert und einer sofortigen Operation zugeführt.

In dieser Gruppe spielt das Ausmaß der Lungenhypoplasie für die Operationsmortalität eine entscheidende Rolle. JOHNSON et al. fanden in ihrem Krankengut, daß von 13 Patienten, bei denen eine Hypoplasie festgestellt wurde, nur 2 überlebten. Bei der Patientengruppe ohne Hypoplasie überlebten alle 14. Ähnliche Beobachtungen machten auch BROWN und DAVEY bei ihren Patienten (bei 8 von 10 postoperativen Todesfällen ließ sich eine Hypoplasie der Lunge nachweisen).

II. KLINIK UND DIAGNOSE

1. Symptomatologie

Die klinischen Symptome der kongenitalen Zwerchfellhernien werden vom Alter des Patienten, der Größe des Defektes, der Art und Anzahl der in den Thorax verlagerten Organe und vom Zustand der Lunge sowie der Lage der Brustorgane beeinflusst (DEVENS und KLEIN, HÜNER und MAHMOUDI, KÜMMERLE, GROB).

Nach dem klinischen Bild lassen sich 3 Verlaufsformen unterscheiden (NICOLE, HELBIG):

- a) Akut lebensbedrohliche Zustände mit den entsprechenden cardiorespiratorischen Störungen durch Mediastinalverdrängung und Kompression der Lunge (sog. fatale Gruppe). Diese Verlaufsform findet sich fast ausschließlich bei Neugeborenen.
- b) Subakute Zustände mit geringerer Mediastinalverdrängung, aber mit noch relativ starker Kompression der Lunge.
- c) Asymptomatische oder symptomarme Verlaufsformen, die häufig erst im späteren Kindes- oder Erwachsenenalter auftreten.

Die Symptome können in 3 Gruppen unterteilt werden:

- a) cardiale
- b) pulmonale
- c) gastrointestinale Erscheinungen

In der Neugeborenenzeit stehen die akuten Symptome des Kreislaufs und der Atmung mit hochgradiger Dyspnoe, Tachycardie, Schnappatmung und Cyanose ganz im Vordergrund (ADKINS und WESSELHOEFT, LEWIS und YOUNG, RIKER, KÜMMERLE, SALEPCIOUGLU et al., BONHAM-CARTER et al., GROSS, GROB, KRUMHAAR et al., GRAIVIER, SCHEER und LINVILLE).

Die Verlagerung großer Teile von Bauchorganen in den Thorax führt zur Verdrängung der gleichseitigen Lunge und damit zur gefürchteten Lungenkompression. Herz und Mediastinum werden zur gesunden Seite verdrängt. Der venöse Rückstrom wird durch die intrathoracale Drucksteigerung erschwert, die daraus resultierende Cyanose kann deshalb bei Lageänderung wieder verschwinden. Sie kann aber bei Belastungen, Wickeln, Nahrungsaufnahme und Schreien verstärkt werden.

Jenseits der Neugeborenen-Periode fallen die Säuglinge durch Unruhe, Trinkschwierigkeiten und schlechtes Gedeihen auf.

Die Einklemmerscheinungen von Magen- und Darmteilen mit Ileuserscheinungen treten gegenüber dem akuten cardio-pulmonalen Krankheitsbild in den Hintergrund.

Im späteren Säuglings- und Kindesalter stehen abdominale Beschwerden mit ihren uncharakteristischen Symptomen, wie Völlegefühl, Aufstoßen, rezidivierendem Erbrechen, chronisch pulmonalen Infekten im Vordergrund (WHITTAKER et al.). Bei Einklemmung von Darmanteilen kommt es zum

Ileus. Torsion und Strangulation können zu Nekrosen führen. Die intermittierende Einklemmung kann diffuse oder okkulte Blutungen mit mittel- bis hochgradiger Anaemie verursachen. Die Symptome bei einer Morgagni-Hernie können in der Neugeborenen-Zeit ebenfalls akut verlaufen, meist bleiben sie aber stumm, um erst im Kindes- und Jugendalter uncharakteristische abdominale Beschwerden zu verursachen (JOHNSON, ADKINS und WESSELHOEFT, BARAN et al., COMER und CLAGETT).

2. Diagnostik

Um zu einer raschen differential-diagnostischen Klärung des Krankheitsbildes zu kommen, sollten die klinischen Methoden besonders bei Neugeborenen und Säuglingen beobachtet werden.

a) Inspektion

Die Kinder sehen meist cyanotisch aus. Die schwer nach Luft ringenden Neugeborenen zeigen die paradoxe Atmung: beim Inspirium werden die Bauch-Organen in den Thorax eingezogen. Das Abdomen sinkt ein. Beim Expirium wird das Abdomen durch die Rückverlagerung der Baueingeweide gehoben.

Mit zunehmender Luftfüllung der Darmschlingen wölbt sich der Thorax vor, die Intercostalräume verschwinden. Eine gewisse Thoraxasymmetrie mit Nachschleppen einer Thorax-

hälfte ist dann zu beachten. Das Abdomen ist infolge der fehlenden Darmanteile eingesunken (OBERNIEDERMAYR). Bisweilen wird das Pulsieren des Nabelschnurrestes längere Zeit nach der Geburt als Ausdruck einer schweren Atemstörung des Kindes beschrieben (KOBELT).

b) Perkussion

Der Lungenbefund ist meist recht spärlich. Manchmal stellt man, je nachdem welche Organe kollabiert sind und ob die Organe mit Flüssigkeit gefüllt sind, Klopfschallverkürzung oder Tympanie fest.

c) Auskultation

Auskultatorisch fällt bei den linksseitigen Zwerchfellbrüchen die Dextropositio Cordis auf, wobei zu beachten ist, daß bei Neugeborenen eine gewisse Dextrocardie physiologisch ist. Einen wertvollen Hinweis zur Diagnosestellung gaben VYTASSEK und LISSOWETZKY, die das nach "Rechtswandern" der Herztöne bei Neugeborenen innerhalb einer Stunde post partum schilderten. Kennzeichnend für Zwerchfellhernien ist die Auskultation von glucksenden Darmgeräuschen über der betroffenen Thoraxseite.

d) Röntgendiagnose

Da klinisch die Diagnose nicht sicher gestellt werden kann, sollte die Röntgenuntersuchung bei dem geringsten

Verdacht eines Zwerchfelldefektes vorgenommen werden. KRUMHAAR und ZINSMEISTER, GREMMEL und VIETEN, CERILLI fordern deshalb zur Frühdiagnostik einen Röntgenapparat in unmittelbarer Nähe des Kreißsaales aufzustellen, um bei jeder unklaren Asphyxie eine Thoraxdurchleuchtung durchführen zu können.

Bei Thoraxübersichtsaufnahmen fallen die Verdrängung des Mittelschattens zur gesunden Seite, zystische unregelmäßige Aufhellungen und die fehlenden Zwerchfellgrenzen auf. Nur unmittelbar nach der Geburt zeigt die betroffene Thoraxseite im Röntgenbild eine homogene Verschattung. Nur in diesen Fällen ist eine vorsichtige Kontrastdarstellung des Magen-Darm-Kanals zu erwägen (HÜNER). Sonst sollte auf sie wegen der Gefahr des Erbrechens und anschließender Aspiration bei allen gefährdeten Neugeborenen und Säuglingen verzichtet werden (GROSS, JOHNSON et al., RIKER, SANTULLI und AMOURY, BONHAM-CARTER et al.). KONRAD machte außerdem darauf aufmerksam, daß ein mit Bariumbrei gefüllter Darm Schwierigkeiten bei der Rückverlagerung bereitet. Ist ein Bruchsack vorhanden, so gelangen die Bauchorgane gewöhnlich nicht bis in die Thoraxspitze, so daß dann in dieser noch Lungenzeichnung erkennbar sein kann (GROSS). Bei der linksseitigen Bochdalek'schen Hernie findet sich ein der Zwerchfellokuppel aufsitzender Schatten (DEVENS und KLEIN, OBERNIEDERMAYER). Bei der rechtsseitigen Hernie kann man durch Darmschlingen bedingte rundliche Konturen oberhalb der Leber feststellen (LINDEN).

e) Differentialdiagnose

Differentialdiagnostisch kommen in der Neugeborenen- und Säuglingszeit folgende Überlegungen in Frage:

Herzvitium

intracranielle Blutungen

paroxysmale Dyspnoe

subphrenischer Abszeß

Lungenmißbildungen, wie Lungenzysten und Wabenlungen

umgrenzte Pleuraergüsse

tracheo-oesophageale Fistel

thoracale Nierendystopie.

Im späteren Kindesalter täuschen die klinischen Oberbauchbeschwerden

Gastroduodenalulcera,

vegetative Neurosen und

atypische cardiale Erscheinungen

vor. Deshalb sollte bei jeder unklaren Asphyxie, die länger als 1 Stunde dauert, eine Magensonde gelegt und eine Röntgenaufnahme angefertigt werden.

Röntgendiagnostisch kann es zu Verwechslungen zwischen Zwerchfelldefekten und Relaxatio kommen. Auch die röntgenologische Abgrenzung zwischen Zystenlungen (CAMPBELL und RAFFENSPERGER) und Pleuraergüssen, Tumoren wie Teratomen, Hämatomen, A-V-Fisteln,

mediastinalen Tumoren, Atelektasen kann große Schwierigkeiten bereiten. CANINO et al. machen darauf aufmerksam, daß röntgenologisch erhebliche diagnostische Schwierigkeiten zwischen der Unterscheidung einer rechtsseitigen Hernie und einem akuten Lungenprozeß auftreten können.

III. THERAPIE

Eine konservative Behandlung der Zwerchfellbrüche ist aussichtslos. Nur die Operation kann die hohe Letalitätsrate Neugeborener senken. Für den Operationserfolg ist aber auch wesentlich mitbestimmend, welche Maßnahmen für den Transport in die Klinik und die präoperative Versorgung getroffen werden.

a) Präoperative Versorgungen

Für den Transport soll der Patient in einem Inkubator untergebracht werden. Günstig wirkt sich die Lagerung auf die erkrankte Seite mit stark erhöhtem Oberkörper aus (KIESEWETTER et al.). Weiter ist die endotracheale Intubation mit kontrollierter Beatmung und Normalisierung, vor allem des PCO_2 (LEWIS und YOUNG) absolut erforderlich. Die O_2 -Beatmung mit einer Maske wird wegen der möglichen Aufblähung des Magens und der geringen Beeinflussung der respiratorischen Acidose abgelehnt (SANTULLI u. AMOURY, ADKINS u. WESSELHOEFFT. Die von HELBIG empfohlene Dauerinsufflation von Sauerstoff zur Entfaltung der Neugeborenenlunge wird nicht mehr durchgeführt.

Um zu verhindern, daß Luft in den MDK gelangt bzw. eingedrungene Luft abgesaugt werden kann, ist zur Entlastung

des Magens eine Magensonde besonders wichtig (RIKER).
Ferner wird hierdurch bei der Operation die Reposition der Eingeweide in die Bauchhöhle möglich oder wesentlich erleichtert. Weil es bei den kranken Säuglingen zu einer Aspiration kommt und das hochgedrängte Zwerchfell die Atmung weiter erschwert, könnten viele Kinder allein schon dadurch gerettet werden, daß ihnen eine Magensonde gelegt würde.

b) Operative Versorgungen

Die Frage, ob thoracal oder abdominal vorgegangen werden soll, ist heute zu Gunsten des abdominalen Zugangsweges entschieden.

Folgende Richtlinien sind für die Wahl des abdominalen operativen Zugangsweges maßgebend:

Der abdominale Zugangsweg wird für alle Neugeborenen und alle Defekte mit Verlagerung großer Anteile von Baucheingeweiden, wie sie sich bei den posterolateralen Zwerchfelldefekten und den Prolapsen finden, gewählt (von EKESPARRE, GROB, GROSS, GREWE, HARRINGTON, DEVENS, ADKINS u. WESSELHOEFT, MARKS, MEEKER u. KINCANNON, KIRKLAND, NISSEN und PFEIFFER, RIVES, REHBEIN und RÖPKE, LADD und GROSS, HOFMANN, ZENKER).

Das Vorgehen wird folgendermaßen begründet:

Bei Neugeborenen wird der abdominelle Zugangsweg besser vertragen. Die Reposition umfangreicher Baueingeweide ist schonender möglich. Bereitet es Schwierigkeiten, die Baueingeweide in der unterentwickelten Bauchhöhle unterzubringen, so ist es möglich, die Darmschlingen vor die Bauchhöhle zu legen und nur die Haut zu vernähen. In einer zweiten Operation (NISSEN und PFEIFFER, LADD und GROSS) erfolgt dann der endgültige Verschuß der Bauchdecken. Intestinale Mißbildungen können sofort behandelt werden (GREWE und NEY). Rotationsanomalien, die bei fast allen Patienten auftreten, können abdominal angegangen werden. Auch sind bei abdominalem Vorgehen postoperative Komplikationen seltener zu erwarten. Die bei einer Thorakotomie vorhandene Einschränkung der Atemfläche spricht außerdem für den abdominalen Weg.

Das thoracale Vorgehen wurde für dorsale Zwerchfelllücken und Prolapse in der Pleurahöhle mit geringerem Darmanteil und für Rezidive jeder Altersstufe gewählt (GROB, GROSS, GREWE u. NEY, HELBIG, KIESEWETTER et al., HÜNER und MAHMOUDI, NISSEN und PFEIFFER, JOHNSON et al.).

Auch bei der Versorgung rechtsseitiger Hernien wurde der thoracale Zugangsweg empfohlen, weil der große rechte Leberlappen den Zugang zum Diaphragma von abdominal unmöglich macht (HARRINGTON).

Von EKESPARRE und RIKER dagegen behandelten auch die rechtsseitigen Defekte von abdominal her seit es erkannt wurde, daß es operationstechnisch ohne Gefährdung des Kin-

des möglich ist, die Leber vor die Bauchhöhle zu legen und nach links zu luxieren.

Die Vorteile der thoracalen Methode liegen in ihrer besseren Beurteilung über die verlagerten Bauchorgane und in der Möglichkeit, den Zustand der Lunge - der häufig bei postoperativen Komplikationen eine Rolle spielt - zu beobachten.

Ebenso kann die durch die prolabierte Baueingeweide verdrängte hypoplastische Lunge unter Sicht gebläht werden.

Die neueren Untersuchungen von MÜNTENER und AREECHON und REID, die die Verhältnisse der Neugeborenenlunge bei Zwerchfellhernien untersuchten, lehnen die Lungenblähung strikt ab. RIKER empfiehlt die thoracale

Methode, besonders für Neugeborene und geschwächte Säuglinge, weil bei ihnen die Notsituation besonders durch Beeinträchtigung der Lungenfunktion hervorgerufen wird. Zeit ist in diesen Fällen ein wichtiger Faktor, und das thoracale Vorgehen ermöglicht einen schnelleren Zugang, um die Lunge von den eingedrungenen Intestinalorganen zu befreien. Von BRANDESKY wird auch der geringere Operationschock erwähnt, da bei thoracalem Vorgehen die bei abdominalen Operation unumgängliche Eventration der Darmschlingen mit stärkerem Zug am Mesenterium vermieden wird.

Trotz der Fortschritte der Chirurgie und Anaesthesie ist das Operationsrisiko bei thoracalem Vorgehen immer noch größer. Deshalb wird dem abdominalen Vorgehen der Vorzug gegeben. Von einigen Autoren wird das kombinierte abdomino-

thoracale Vorgehen empfohlen (GROB, PITTSCH und UNGEHEUER). Auch bei der Morgagni'schen Hernie wird von einigen Autoren (BATTIATA et al., JOHNSON et al., CHIN und DUCHESNE) das thoracale Vorgehen befürwortet: direkter Zugang zum Bruchsack und die Möglichkeit, evtl. Adhäsionen zu lösen; die Möglichkeit, den Zwerchfelldefekt direkt zu operieren und bei Adipositas des Patienten.

Demgegenüber bevorzugen die meisten Autoren wie RIKER, von EKESPARRE, BARAN et al. das abdominale Vorgehen, da mögliche abdominelle Mißbildungen leichter korrigiert werden könnten.

Große Defekte können auf diese Weise nicht versorgt werden. Sie erfordern einen plastischen Verschuß. Es können gestielte Muskellappenplastiken je nach der Lage des Defektes aus der vorderen Bauchwand, dem Musculus psoas oder Musculus quadratus lumborum (RIVES, HARTL, HOLCOMB, MEEKER et al.) und der Musculus transversus abdominis (SCHWAIGER, SIMPSON) benutzt werden. Der Verschuß der Lücken durch Kunststoffe (Nylon, Dacron, Ivalon etc.) (REHBEIN und RÖPKE, KONRAD, SCHAFFER) ist wegen der Gefahr der sarkomatösen Entartung praktisch verlassen worden. Heute verwendet man lyophilisierte Dura (JOPPICH).

c) Postoperative Komplikationen

Typische postoperative Komplikationen von seiten der Lunge sind nach WURNIG:

ein interstitielles Emphysem mit Pneumothorax infolge Überdehnung und Ruptur der bis zu diesem Zeitpunkt der Operation kollabierten hypoplastischen Lunge.

Von seiten der Abdominalorgane sind die muskulär-respiratorische Insuffizienz und die Kreislaufstörungen durch die zu klein angelegte Bauchhöhle, die plötzlich die gesamten Baueingeweide aufnehmen muß, zu erwähnen.

Zur Sekretabsaugung und zur Verhinderung von Pleuraergüssen soll eine Pleuradrainage mit einem Unterdruck von 8 - 10 cm H₂O für 2 - 4 Tage eingelegt werden (NISSEN und PFEIFFER, HÜNER und MAHMOUDI, RIKER). Ferner ist Intubation mit evtl. Langzeitbeatmung unbedingt erforderlich. COOK und BECKWITH berichteten in 15 von 17 Fällen, daß sie bei postoperativ verstorbenen Neugeborenen Nebennierenblutungen auf Seiten des operativ versorgten Zwerchfellbruches fanden. Sie fordern deshalb besondere Sorgfalt im Operationsgebiet und gaben zu Bedenken, daß die dadurch bedingte Nebenniereninsuffizienz als Mittodesursache eine wesentliche Rolle spielen könnte.

Von seiten der Intestinalorgane liegen die Gefahren einmal im reflektorischen Schock, der durch Kompression der vena cava zustande kommt, zum anderen im paralytischen Ileus, der durch die beengten Raumverhältnisse nach erfolgter Reposition der Baueingeweide hervorgerufen wird. GROB, MEEKER und SNYDER versuchen diese Komplikationen zu verhindern, indem sie zuerst das Abdomen nur durch eine Hautnaht verschließen.

Um einen Ileus von vorne herein auszuschließen, sollten bei der Reposition die Darmschlingen vorsichtig in die richtige Lage gebracht werden und magenwärts ausgestreift werden. Während der ersten postoperativen Phase sollte ein Cava-Katheter gelegt werden und die Säuglinge paren-
teral mit Ausgleich der Elektrolyt- und Flüssigkeits-
bilanz möglichst 3 Wochen vollkalorisch ernährt werden. Der von RIKER empfohlene Übergang auf flüssige Nahrung am 2. bis 3. postoperativen Tag, wenn die Darmgeräusche einsetzen, wird heute nicht mehr praktiziert.

IV. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

In den Jahren von 1962 - 1974 wurden an der Chirurgischen Klinik in Mainz 33 Kinder mit Zwerchfelldefekten beobachtet. Davon wurden 22 operativ behandelt.

Um zu einer klaren Aufgliederung des Krankengutes zu kommen, wurden die Zwerchfellbrüche in 3 Gruppen unterteilt.

G r u p p e I umfaßt diejenigen Fälle, die bis zu einem Alter von 72 h operiert wurden (16 Fälle); sie wurde nochmals in die postoperativ Überlebenden (Gruppe Ia) und die postoperativ Verstorbenen (Gruppe Ib) aufgliedert.

G r u p p e I I setzt sich aus über 72 h alten Kindern zusammen (6 Fälle).

G r u p p e I I I beinhaltet die vor der Operation verstorbenen Patienten (11 Fälle).

Ein Vergleich unserer Fälle (s. Tabellen) mit den in der Literatur beschriebenen war nur z. T. möglich, da viele Berichte keine detaillierten Angaben aufweisen.

1. Aufgliederung des Krankengutes

- a) Schwangerschafts- und Geburtsverlauf (Tab. V)
mütterliche Anamnese

Das Alter der Mutter war in den 3 Gruppen mit durchschnittlich 25,4 - 27,5 Jahren nicht wesentlich ver-

schieden. I. Para waren 3 Mütter der Gruppe Ia, 7 Mütter der Gruppe Ib, 5 Mütter der Gruppe II und 6 Mütter der Gruppe III. Multipara waren in der Gruppe Ia und Ib 2 Mütter, in der Gruppe II 1 Mutter und in der Gruppe III 4 Mütter.

In der Gruppe Ia bestanden einmal Blutungen von Mens 6 - 10, die Mutter hatte bereits früher schon eine Fehlgeburt in Mens 3 und eine Frühgeburt in Mens 7, die nach 10 Tagen verstarb.

In einem Fall bestand bei einer 37-jährigen Erstgebährenden nach komplikationslosem Schwangerschaftsverlauf beim Neugeborenen eine ABO-Inkompatibilität.

In der Gruppe II war in allen Fällen gynäkologische Anamnese, Schwangerschaft und Geburtsverlauf unauffällig.

In der Gruppe III mußte in einem Fall wegen Gestose eine Sectio durchgeführt werden, einmal wurde wegen protrahierter Geburt eine Forcepsentbindung durchgeführt, einmal wurde die Geburt wegen Geburtstillstand durch eine Vakuumextraktion beendet. Einmal lag ein Hydramnion vor, einmal bestanden in den ersten 3 Monaten Blutungen. Eine Mutter hatte bereits früher eine Totgeburt und eine normale Geburt. Der männliche Säugling starb 23 Tage post operationem an Zwerchfelllähmung. Schwangerschaftsverlauf sei in allen 3 Fällen unauffällig gewesen. Erbkrankheiten wurden in

einem Fall der Gruppe Ib angegeben, ein Onkel mütterlicherseits sei schwachsinnig. Bei einer 10-jährigen Patientin der Gruppe II, die an einer Morgagni-Hernie operiert wurde, seit Geburt schwachsinnig ist und seit ihrem 5. Lebensjahr an Porphyria cutanea tarda leidet, ist ihr 4-jähriger Bruder ebenfalls schwachsinnig. Die Eltern sind beide gesund.

b) Geschlechtsverhältnis

Das Geschlechtsverhältnis männlich zu weiblich beträgt insgesamt 16 : 17. Betrachtet man das Verhältnis auf die einzelnen Gruppen bezogen, so ergibt sich in der Gruppe I ein Verhältnis 7 : 9.

Schlüsselt man das Verhältnis des männlichen zum weiblichen Geschlecht zwischen den Überlebenden und den postoperativ Verstorbenen auf, so überwiegt das männliche Geschlecht bei den postoperativ Verstorbenen der Gruppe Ib mit 6 : 4 und in der Gruppe III mit 8 : 3, während bei den postoperativ Überlebenden der Gruppe Ia und der Gruppe II die weiblichen Patienten mit 5 : 1 überwiegen.

c) Geburtsgewicht

Das Geburtsgewicht war in allen Gruppen nicht signifikant verändert. Zwei Frühgeborene von 1885 g und 2250 g waren in der Gruppe I vorhanden.

d) Begleitmißbildungen

Es zeigte sich, daß in der Gruppe I unter den 10 postoperativ verstorbenen Patienten in 6 Fällen eine Lungenbeteiligung, wie hyaline Membranen, Hypoplasie und Atelektase bzw. Dystelektase, Lungenatypien vorlagen. Bei den Überlebenden der Gruppe I wurde nur in einem Fall eine mittelgradige Lungenhypoplasie beobachtet. In einem Fall wurden multiple Mißbildungen bei einem Nabelschnurbruch mit Ektopia cordis aufgrund einer vorderen Zwerchfellaplasie und Mißbildungen im Bereich des venösen Herzens gefunden. In je einem Fall der Gruppe I und II fand sich eine Ektopie der Niere und Nebenniere in den Thorax. Eine Patientin mit Morgagni-Hernie leidet seit ihrem 5. Lebensjahr an Porphyria cutanea tarda und ist seit Geburt schwachsinnig. In allen Fällen wurde eine intestinale Malrotation bzw. Mesenterium Commune beobachtet.

In der Gruppe III lagen in allen Fällen Mißbildungen vor. In 7 Fällen hochgradige Hypoplasien und Atelektasen der Lunge (Tab. VI), einmal Deformierung des Leberlappens. In 3 Fällen wurde wegen erheblicher Mißbildungen von seiten des Herzens und des ZNS und des Urogenitalsystems der Zwerchfellddefekt als Nebendiagnose bei der Obduktion gestellt. Intestinale Malrotation bzw. Mesenterium Commune wurde in allen Fällen beobachtet.

e) Zeitpunkt der Klinikeinweisung

In der Gruppe I beträgt die Klinikeinweisung 2-48 h. In der Gruppe III beträgt die Klinikeinweisung in die Kinderpoliklinik 1-7 h, abgesehen von den beiden mit 3 Monaten präoperativ verstorbenen Kindern, bei denen - wie bereits erwähnt - der Zwerchfellbruch als Obduktionsbefund registriert wurde. Bei der Gruppe II hängt der Einweisungszeitpunkt vom Auftreten der ersten Beschwerden ab. Er beträgt 7 Wochen bis 7 Jahre.

Die relativ rasche Einweisung zeigt die dramatisch verlaufende Symptomatik der Neugeborenen, die zum sofortigen Handeln veranlaßt. In Anbetracht des schlechten Zustandes sind weitere diagnostische Klärungen erschwert und selbst wenn die Diagnose gestellt ist, reicht die Zeit bis zur Operation nicht aus.

f) Klinische Symptomatik

Wie aus den Tabellen IX, X und XI ersichtlich ist, überwogen bei den Gruppen I und II akute respiratorische Störungen mit wechselnder Cyanose, Dyspnoe (Tachypnoe) sowie Dextrocardie (Trias von Latta), während in der Gruppe II die Beschwerden von seiten der Intestinalorgane im Vordergrund standen.

In der Gruppe Ib wurde die Trias 2x beobachtet, in den übrigen 8 Fällen wurde aufgrund des schlechten Allgemeinzustandes zusätzlich noch eine Hypotonie der Muskulatur beobachtet.

In der Gruppe Ia wurde in allen Fällen die Trias festgestellt, eine zusätzliche Muskelhypotonie wurde nur in 2 Fällen beobachtet. In der Gruppe III konnte wegen der besonders dramatisch verlaufenden Symptomatik in keinem Fall die Trias beobachtet werden, in allen Fällen überwog eine Hypotonie der Muskulatur und schwache Spontanatmung. Ein Neugeborenes war bei der Ankunft in die Klinik tot.

Die Auskultation ergab bei der Gruppe Ia in allen Fällen, bei der Gruppe Ib in 4 Fällen und bei der Gruppe III in 2 Fällen eine Klopfeschalldämpfung auf der betroffenen Thoraxhälfte.

Rasselgeräusche konnten bei der Gruppe Ia in 2 Fällen, bei der Gruppe Ib in 4 Fällen und der Gruppe III in 3 Fällen beobachtet werden.

g) Röntgendiagnostik

Die Diagnose Zwerchfellhernie konnte in 15 Fällen vor der Operation röntgenologisch durch eine Lungenübersichtsaufnahme gesichert werden. Eine Kontrastmittelgabe war nur in 6 Fällen, davon einmal als rectaler Kontrastein-

lauf bei einem 1-jährigen Säugling notwendig. In 1 Fall der Gruppe III sicherte eine Lungenübersichtsaufnahme die Diagnose; aufgrund des moribunden Zustandes des Patienten konnte keine Operation geplant werden.

h) Einweisungsdiagnose

Wie aus den Einweisungsdiagnosen zu ersehen ist, wurde die Diagnose Zwerchfellhernie bei der Gruppe I 4-mal gestellt. In den übrigen Fällen wurde 4-mal weiße oder zentrale Asphyxie angegeben, in einem Fall mit Verdacht auf cystische Degeneration. einmal Verdacht auf ABO-Incompatibilität, einmal Cyanose und Kephalhämatom, einmal ein ausgedehnter Nabelschnurbruch, 2-mal Atemnotsyndrom angegeben. In der Gruppe II wurde die Diagnose in 4 Fällen vor der Einweisung gestellt, in je 1 Fall wurde ein Patient mit Verdacht auf Bronchostenose bzw. einen unklaren abdominalen Prozeß eingewiesen.

In der Gruppe III wurde die Diagnose Zwerchfellhernie nicht gestellt. In 9 Fällen lautete die Diagnose weiße oder zentrale Asphyxie, in 1 Fall Verdacht auf Vitium Cordis, in einem Fall wurden multiple Mißbildungen als Einweisungsgrund angegeben.

i) Anatomische Einteilung der Zwerchfellbrüche

Die tabellarische Aufschlüsselung (Tab. II) der 33 kongenitalen Zwerchfellbrüche nach Defekttyp und Lokalisation

zeigt, daß die linksseitigen gegenüber den rechtsseitigen mit 26 : 7 weit überwiegen. Sechsmal findet sich eine Zwerchfellagenesie links. Dreimal wurde eine Morgagni-Hernie und einmal eine Larrey'sche Spalte angegeben. Die Bochdalek-Hernie trat insgesamt 23-mal auf, 19-mal wurde sie auf der linken Seite beobachtet.

j) Die Therapie

Sie bestand in allen Fällen in der sofortigen Operation. In der Gruppe Ia wurde dreimal abdominal, einmal thoracal, zweimal thoracoabdominal vorgegangen. In der Gruppe Ib wurde 8-mal abdominal, 2-mal thoracoabdominal operiert. In der Gruppe II wurde 4-mal abdominal, zweimal thoracal vorgegangen. Seit 1965 wurde nur noch der abdominelle Zugangsweg gewählt mit Ausnahme der Larrey'schen Spalte, die thoracal operiert wurde.

k) Häufigkeit der in den Thorax prolabierten Organe

In allen Fällen waren ein oder mehrere Organe in den Thorax vorgefallen. Bei der Gruppe Ia waren in 2 Fällen nur Colon und Dünndarmschlingen, in 2 Fällen mit Milz und Pankreas, in 1 Fall waren Magen und Milz in den Thorax vorgefallen. In 1 Fall war die rechte Niere zusätzlich retroperitoneal in den Thorax abgeglitten. Bei der Gruppe Ib bezogen sich die Eingeweideverlagerungen nicht auf einzelne Darmschlingen, sondern in dieser

Gruppe waren fast die gesamten Bauchorgane in den Thorax verlagert. In der Abdominalhöhle befanden sich in einem Fall nur noch Rectum, Blase und rechter Leberlappen.

In der Gruppe II waren die Darmverlagerungen nicht so ausgeprägt; in 2 Fällen waren nur Dünndarm- und Dickdarmschlingen in den Thorax prolabierte, in je einem Fall nur Magen bzw. linker Leberlappen, in einem anderen Fall waren zusätzlich Niere und Nebenniere retroperitoneal in den Thorax abgeglitten.

Ein Bruchsack wurde von uns insgesamt 7-mal gesehen. In der Gruppe I wurde 2-mal eine Bochdalek-Hernie mit einem Bruchsack beobachtet. In der Gruppe II wurde zweimal eine Morgagni-Hernie und zweimal eine Bochdalek-Hernie und einmal eine Larrey'sche Spalte mit einem Bruchsack operiert.

1) Postoperative Komplikationen

Von unseren 22 operierten Kindern waren in der Gruppe Ia und II die postoperativen Verläufe komplikationslos.

Bei den 10 postoperativ verstorbenen Neugeborenen handelt es sich ausschließlich um ausgedehnte Zwerchfelloperationen bei schon vor der Operation in ihrer Atem- und Kreislauffunktion schwer beeinträchtigten Säuglingen. Bei unseren postoperativ verstorbenen Patienten wurde in 6 Fällen eine Hypoplasie der Lungen festgestellt, während bei der Gruppe Ia nur in einem Fall eine mittelgradige

Lungenhypoplasie beobachtet wurde. Bei den Patienten der Gruppe II wurde klinisch und röntgenologisch keine Hypoplasie der Lungen beobachtet (Tab. VI).

In einem Fall handelte es sich um postoperativen Zustand nach Versorgung eines Nabelschnurbruches. In einem Fall ging es dem Kind schon während der Operation kreislaufmäßig schlecht. Lungengewebe war nur im oberen Thoraxanteil zu erkennen. Nach der Operation wurde versucht, die hypoplastische Lunge durch Respirationsbeatmung auszudehnen. Am 2. postoperativen Tag plötzliche Verschlechterung, Atemstillstand, Lobelinabhängigkeit, zunehmende Verschleimung, Exitus. In einem Fall wird das Kind 6 h post operationem cyanotisch und grau. Am 2. postoperativen Tag kommt es nach unregelmäßiger Atmung zum Herzstillstand. Zustand bei ausgedehnter Peritonitis mit Lungenödem. In einem Fall lag vermutlich eine anoxische Hirnschädigung aufgrund einer Hypoxämie durch die hypoplastische linke Lunge bei ABO-Incompatibilität vor. In einem anderen Fall mußte wegen eines Rezidivs am 20. postoperativen Tag relaparotomiert werden. Wegen unregelmäßiger Atmung wurde anschließend eine Tracheotomie durchgeführt, die aber keine Besserung der Lungenbelüftung brachte. In einem Fall mußte das Kind aufgrund seiner ausgedehnten Lungenhypoplasie zunächst intubiert bleiben. Wegen zunehmender Verschlechterung der Lungenbelüftung, Tracheotomie mit anschließender Überdruckbeatmung. In den folgenden Tagen entwickelten sich bei einem Gesamteiweiß von 4,5 g%

generalisierte Ödeme, die trotz Bilanzierung des Flüssigkeits- und Elektrolythaushaltes nicht zu beeinflussen waren. In 2 Fällen mußten die Kinder ebenfalls aufgrund ihrer hochgradigen Lungenhypoplasie kontrolliert beatmet werden. Es entwickelte sich ein Pneumothorax mit ni beherrschender respiratorischer Azidose.

In 1 Fall wurde zur Entlastung des Darmes ein Darmrohr gelegt. Wegen ausgeprägter Ateminsuffizienz wurde postoperativ volumengesteuert beatmet; trotzdem konstante respiratorische Azidose mit Ergußbildung in der linken Lunge, am 12. postoperativen Tag cardiale Insuffizienzerscheinungen.

m) Operationsletalität

Von den 22 operierten Patienten starben 10, was einer allgemeinen Operationsletalität von 45,4 % entspricht. Die 10 Todesfälle betrafen Neugeborene unter 72 h, was einer Letalität von 62,5 % dieser Altersgruppe entspricht. In der Gruppe II überlebten alle Patienten. 33,3 % der Patienten verstarben ehe sie operiert werden konnten.

2. Spätergebnisse operierter Zwerchfelldefekte im Säuglings- und Kindesalter

Von den 12 operierten kongenitalen Zwerchfelnhernien konnten 9 nachuntersucht werden. In den restlichen 3 Fällen war eine Kontrolluntersuchung wegen unbekannten Aufenthaltes der El-

tern nicht möglich. Die Nachuntersuchung erfolgte 1 - 10 Jahre nach der Operation (s. Tab. VII).

Bei der Nachuntersuchung haben wir zur Bewertung des Spätergebnisses folgende Kriterien berücksichtigt.

1. Die Entwicklung des Kindes und der Narbenverhältnisse
2. Zwerchfellform und -beweglichkeit durch eine Thoraxdurchleuchtung, Ösophagusbreischluck zum Ausschluß eines Refluxes
3. EKG-Kontrolle
4. Blutbild und Blutgasanalyse
5. Bei über 5 Jahre alten Kindern eine Lungenfunktionsprüfung.

Auf eine röntgenkinematographische Untersuchung der Kinder wurde wegen der erhöhten Strahlenbelastung verzichtet.

3. Klinische Nachuntersuchungsergebnisse

Die Nachuntersuchung umfaßte:

- a) eine Anamnese der Eltern, bei der nach Leistungsfähigkeit und Entwicklung, bronchitischen Beschwerden, Inappetenz, Diarrhoeae, Witterungsschmerzen der Kinder, gefragt wurde;
- b) Inspektion mit Bestimmung von Größe und Gewicht, Perkussion, Auskultation und Palpation als klinische Untersuchungsmethoden.

Zu a):

Die geistige und körperliche Entwicklung war bei 8 Kindern unauffällig. In dem einen Fall mit Morgagni-Hernie und geistiger Retardierung war diese natürlich verzögert. Die Leistungsfähigkeit der Kinder - gemessen an der sportlichen Betätigung bzw. dem Herumtollen mit Gleichaltrigen - wurde in allen Fällen von den Eltern als nicht von der Norm abweichend bewertet. Die Narbenverhältnisse waren in allen Fällen reizlos und geschlossen. In allen Fällen bestand klinisch völlige Beschwerdefreiheit.

Zu b):

Die Inspektion zeigte in einem Fall (Gruppe I, Nr. 10) eine leichte Trichterbrust. In allen anderen Fällen war der äußere Aspekt unauffällig. Die Somatogramme der Kinder wichen von den Mittelwerten der Norm nur unerheblich ab.

Perkutorisch zeigte sich bei einem thoracalabdominal-operierten Patienten (Gruppe I, Nr. 1) rechts ca. 1 QF höher stehende Lungengrenzen.

Auskultatorisch waren bei einem ebenfalls thoracoabdominal operierten Patienten (Gruppe I, Nr. 4) im Bereich der Thoracalnarbe trockene RG's zu hören. Sonstige pathologische Befunde wie Dextrocardie und Pleuraschwarten waren in keinem Fall nachweisbar.

4. Röntgenologische Untersuchungsergebnisse

Bei der Thoraxdurchleuchtung war eine seitengleiche Zwerchfellbeweglichkeit in 5 Fällen vorhanden (s. Tab. XII). In den 4 Fällen, in denen entweder thoracal oder abdomino-thoracal vorgegangen wurde, zeigte die Röntgenuntersuchung in allen Fällen pathologische Veränderungen der Zwerchfellbeweglichkeit bzw. des Thorax oder Störungen im Magendarmtrakt durch einen Reflux. Zwerchfellhochstand mit eingeschränkter Zwerchfellbeweglichkeit des rechten Zwerchfells um 1 QF mit Rippendeformitäten bestanden bei einem thoracoperierten Patienten (Gruppe II, Nr. 1). Eingeschränkte Zwerchfellbeweglichkeit links bestand ebenfalls bei einem thoracoabdominal-operierten Kind, bei dem auch bei der klinischen Untersuchung ein pathologischer Befund erhoben wurde (Gruppe I, Nr. 4). Eingeschränkte Zwerchfellbeweglichkeit ohne klinische Auffälligkeit wurde in einem Fall gesehen (Gruppe II, Nr. 5).

Bei den abdominal operierten Kindern wurden nur in 1 Fall medial Zwerchfelladhärenzen mit einem 2 QF rechts gegenüber links hochstehenden Zwerchfell (Gruppe II, Nr. 4) beobachtet. Die Oesophaguspassage war in 8 Fällen unauffällig. In einem Fall lag bei einem ebenfalls thoracoabdominal operierten Kind ein Reflux mit Cardiahochstand vor, die Zwerchfellbeweglichkeit war nicht pathologisch verändert (Gruppe I, Nr. 1).

5. Ergebnisse der EKG-Untersuchung

Wie aus Tab. XII ersichtlich ist, bestand bis auf 2 Fälle (Gruppe II, Nr. 2 und Nr. 5) Sinusrhythmus, in je 5 Fällen ein Indifferenztyp und in je einem Fall ein Links- bzw. Rechtstyp. In einem Fall war eine Aufsplitterung des Kammerkomplexes in Ableitung (Gruppe I, Nr. 10) und in 2 Fällen ein inkompletter Rechtsschenkelblock (Gruppe II, Nr. 2 und Nr. 5). Hypertrophiezeichen und Störungen der Erregungsrückbildung waren in keinem Fall nachweisbar.

6. Ergebnisse der Blutbilduntersuchungen und der Blutgasanalysen

Die Differentialblutbilder ergaben keine von der Norm abweichenden Ergebnisse. Eine Anämie konnte in keinem Fall gefunden werden. Die in Ruhe vorgenommene Blutgasanalyse war ebenfalls in allen Fällen unauffällig.

7. Ergebnisse der Lungenfunktionsprüfung

Die Lungenfunktionsprüfungen, die bei den über 5 Jahre alten Kindern durchgeführt wurde, brachte in 3 von 4 Fällen pathologische Befunde (s. Tab. XII).

Bei den abdominal operierten Kindern bestand in einem Fall eine restriktive Lungengerkrankung mit geringfügiger arterieller Hypoxie (Gruppe II, Nr. 2), bei dem anderen Kind

wies die Lungenfunktionsprüfung normale Werte auf (Gruppe II, Nr. 4).

Die thoracoabdominal-operierten Kinder zeigten in einem Fall eine geringe ventilatorische Verteilungsstörung (Gruppe I, Nr. 1), im anderen Fall bei normaler Lungenfunktion eine geringgradige arterielle Hypoxie (Gruppe I, Nr. 4).

V. DISKUSSION

Es wird über 33 kongenitale Zwerchfellbrüche berichtet, die von 1962 bis 1974 in der Universitätskinderklinik und in der Chirurgischen Universitätsklinik Mainz behandelt wurden.

Ein statistischer Vergleich unserer Fälle mit den in der Literatur beschriebenen war nur zum Teil möglich, da viele Publikationen keine genau detaillierten Angaben enthalten.

Die Aufgliederung des Krankengutes nach gynäkologischem, Schwangerschafts- und Geburtsverlauf zeigte keine besonderen Auffälligkeiten. In einem Fall hatte die Mutter eines Neugeborenen, das kurz nach der Entbindung starb, bereits vorher schon eine Totgeburt und eine Normalgeburt, dessen männlicher Säugling 23 Tage post operationem an Zwerchfelllähmung starb. Die Familienanamnese ist völlig unauffällig. Möglicherweise handelt es sich hier um einen seltenen Fall einer familiären Genabartigkeit, wie er von ten KATE, JENSEN und ALTROGGE beschrieben wurde. *

Bei dem Krankengut handelt es sich um 16 männliche und 17 weibliche Patienten. Eine Disposition des männlichen Geschlechtes (s. Tab. VIII) ist in Übereinstimmung mit SCHEER und LINVILLE nicht festzustellen. Betrachtet man allerdings das Geschlechtsverhältnis auf die einzelnen Gruppen bezogen, so überwiegen in der fatalen Gruppe III und den postoperativ verstorbenen die männlichen Patienten mit 8 : 3

bzw. 6 : 4, während bei den überlebenden Patienten der Gruppe I und der risikofreien Gruppe II die weiblichen Patienten mit jeweils 5 : 1 überwiegen. Insgesamt konnte kein wesentliches Überwiegen des männlichen Geschlechts, wie HEDBLÖM mit 78,6 % und GREENWALD und STEINER mit 68,9 % angeben, festgestellt werden (s. Tab. VIII.)

Die Geburtsgewichte unterscheiden sich in allen 3 Gruppen unwesentlich (s. Tab. V). Dies entspricht den Beobachtungen von GREWE und NEY, BUTLER und CLAIREAUX, die besagen, daß nur die oberen Gewichtsklassen den Weg in die Klinik finden.

Die von KIESEWETTER et al., KRUMHAAR und ZINSMEISTER beschriebenen Beobachtungen von weiteren Begleitmißbildungen konnten auch hier festgestellt werden. Insgesamt wiesen 19 Patienten weitere Mißbildungen auf. Aufgeschlüsselt nach der Häufigkeit der Mißbildung bestand bei der Gruppe I und Gruppe III in je 7 Fällen eine Lungenhypoplasie. In dem zugrunde liegenden Krankengut erscheint - wie auch bei JOHNSON et al., SABGA et al. - die Lungenhypoplasie als häufigste Mißbildung und stellt auch in Übereinstimmung mit BERDON et al., BROWN und DAVEY, LEWIS und YOUNG, LIVADITIS und NORDSTRAND die Haupttodesursache.

Die von KIESEWETTER et al., LADD u. GROSS und WELTE et al. beobachtete häufige Fehlbildung des Darmes wie Malrotation und Mesenterium commune wurde auch hier in allen Fällen der Gruppe I und III beobachtet.

Nur in 3 Fällen waren die Mißbildungen von seiten des Herzens, des ZNS und Urogenitaltraktes so gravierend, daß der Zwerchfelldefekt als Nebenfund bei der Obduktion festgestellt wurde.

Ein Kind mit Morgagni-Hernie ist seit Geburt schwachsinnig und leidet seit dem 5. Lebensjahr an Porphyria cutanea tarda.

Der dramatische Verlauf des Krankheitsbildes ist auch aus der Zeit, die zwischen Geburt und Klinikseinweisung verstreicht, abzulesen. Bei Gruppe I beträgt die Zeit 2-48 h, bei Gruppe III 1 - 7 h. Es zeigt sich hier - wie auch von GREWE und NEY, OBERNIEDERMAYR, REHBEIN und RÖPKE sowie KRUMHAAR und ZINSMEISTER, ebenso wie bei GREENWALD und STEINER erwähnt - die fatale Situation, daß nur Neugeborene aufgrund einer besseren Ausgangslage einer chirurgischen Therapie zugeführt werden.

Die klinische Symptomatik und Diagnostik des Krankengutes stimmt mit den Mitteilungen von ADKINS et al., BOLES et al., GRAIVIER et al., KÜMMERLE, GROB, GROSS und THOMPSON gut überein. Die Bedeutung der TRIAS von LATTA, Cyanose, Dyspnoe bzw. Tachypnoe und Dextrocardie für die Frühdiagnose trat auch in hiesigem Krankengut hervor.

Wie aus den Tabellen IX, X und XI zu ersehen ist, überwiegen bei den Gruppe I und III die cardiorespiratorischen Störungen, bei den ganz besonders gefährdeten Neugeborenen wurde zusätzlich noch eine Muskelhypotonie beobachtet. In Übereinstimmung mit allen Autoren traten bei der Gruppe II in-

testinale Störungen auf. Nur in 1 Fall bestanden rezidivierende Bronchitiden unklarer Genese. In allen Fällen wurde die Diagnose durch eine Röntgenaufnahme gesichert, wie von allen Autoren gefordert.

Mit KIRKLAND, RIKER, JOHNSON et al., SANTULLI und AMOURY, BONHAM-CARTER et al., LIVADITIS und NORDSTRAND wurde eine Kontrastdarstellung des Magen-Darmkanals als Routineuntersuchung bei Neugeborenen und Säuglingen wegen der Gefahr des Erbrechens mit anschließender Aspiration abgelehnt. Außerdem kann ein mit Bariumkontrastbrei gefüllter Darm Schwierigkeiten bei der Rückverlagerung bereiten. Wie auch von anderen Autoren beschrieben, war auch hier zu beobachten, daß bei den besonders gefährdeten Neugeborenen der Gruppe I nur in 4 Fällen, bei den Patienten der Gruppe III in keinem Fall die Diagnose Zwerchfellhernie gestellt wurde. Die Einweisungsdiagnose lautete in den meisten Fällen weiße oder zentrale Asphyxie. In keinem Fall wurde bereits vor der Klinikseinweisung eine endotracheale Intubation mit kontrollierter Beatmung vorgenommen. Deshalb fordern CERILLI, HÜNER und MAHMOUDI, KRUMHAAR und ZINSMEISTER, GREMME und VIETEN zur Frühdiagnostik einen Röntgenapparat in unmittelbarer Nähe des Kreißsaales aufzustellen. Ferner betonten sie, bei jeder unklaren Asphyxie auch an eine Zwerchfellhernie zu denken.

Um zu vergleichbaren Ergebnissen mit der Literatur zu kommen, wurde die besonders im angelsächsischen Schrifttum üb-

liche, aber eigentlich unkorrekte Gleichsetzung zwischen posterolateralen, pleuroperitonealen und Bochdalek'schen Hernien beibehalten. Die Bochdalek'schen Hernien stellen mit 23 Fällen das Hauptkontingent. Der Defekt lag in 19 Fällen linksseitig. Diese eindeutige Bevorzugung der linksseitigen Bochdalek'schen Hernien wird auch von anderen Autoren bestätigt (s. Tab. II). Abweichend von den Mitteilungen von KOBELT und HOLCOMB, die nur von 2 bzw. 1 Fall einer halbseitigen Zwerchfellagenesie berichten, fanden sich in unserem Krankengut 6 Fälle. KOSS-REITTER, SNYDER und GREANEY fanden in einem relativ großen Patientengut keinen Fall einer Zwerchfellagenesie. Von den hier aufgetretenen Fällen wurde allerdings nur in 2 Fällen die Diagnose klinisch gestellt und sofort operiert. In den anderen Fällen brachte erst die Obduktion die Klärung. So fand THOMSEN in seinem Obduktionsgut von 18 Zwerchfellbrüchen 4 mit halbseitiger Zwerchfellaplasie, was sogar einer Häufigkeit von 22,2 % entspricht. Den Pathologen ist dieses Krankheitsbild schon lange nicht unbekannt, durch die Schwere des Krankheitsbildes bekommt sie der Chirurg aber bisher selten zu sehen.

Die Morgagni-Hernie war hier nur in 3 Fällen zu beobachten, was einer prozentualen Häufigkeit von 9,9 % entspricht. Im Gegensatz dazu berichteten COMER und CLAGETT, SALEPCIOUGLU et al., BONHAM-CATER et al., BENTLEY und LISTER, HARRINGTON, NANKIN u. POLIN, daß nur 2 - 3 % aller extrahiatalen Brüche Morgagni-Hernien sind.

Insgesamt war in 26 Fällen der Zwerchfellbruch links lokalisiert. Diese Feststellung stimmt mit den Angaben von SCHMID mit 89,4 %, von SNYDER und GREANEY mit 80 % und GREENWALD und STEINER mit 79,8 % gut überein.

Die Therapie bestand in allen Fällen in der sofortigen Operation, und zwar wurde in 15 Fällen abdominal, in 3 Fällen thoracal und in 4 Fällen thoracoabdominal vorgegangen. Im Gegensatz zu BRANDESKY, GROSS, JACKSON, HELBIG, KIESEWETTER et al., JOHNSON et al. wurde hier ebenso wie bei von EKESPARRE, GREWE und NEY, HARRINGTON, DEVENS und KLEIN, MEEKER u. KINCANNON, NISSEN u. PFEIFFER, NICOLE, RIVES, HOFMANN, MEISSNER, RICKHAM u. JOHNSON et al., ZENKER und CHATRATH et al. der abdominale Zugang bevorzugt. Hierbei ermöglicht ein hoher Transrectalschnitt eine besonders gute Übersicht und einen schnellen Zugang zur Zwerchfellücke. Der Nachteil, daß sich vom Bauchraum aus die Lunge nicht beurteilen läßt, hat keinen besonderen Einfluß, daß die Kenntnis des morphologischen Lungenbefundes keine therapeutischen Konsequenzen nach sich zieht. Bei der rechtsseitigen Bochdalek-Hernie wurde hier, ebenso wie bei KERSTIEN und von EKESPARRE, die Thoracotomie bevorzugt. Bis 1965 wurde hier der thoracoabdominale Zugangsweg gewählt, den PIETSCH und UNGEHEUER sowie GROB grundsätzlich wählen.

Die Morgagni-Hernien werden hier, wie von EKESPARRE, RIKER, BARAN et al. angeben, von abdominal her operiert, um evtl.

abdominale Mißbildungen beseitigen zu können, während JOHNSON et al., BATTIATA et al., die thoracale Methode bevorzugen, da sie den direkten Zugang zum Bruchsack ermöglicht, um evtl. Adhäsionen zu lösen.

In allen Fällen waren ein oder mehrere Bauchorgane in den Thorax prolabierte (s. Tab. I).

Die Defektränder konnten in allen Fällen durch Einzelknopfnähte und in ganz ausgedehnten Defekten durch eine Muskelplastik verschlossen werden. Kunststoffe, wie sie in einzelnen Fällen von KONRAD, REHBEIN u. RÖPKE verwendet wurden, wurden hier nicht benötigt. In allen Fällen wurde der primäre Wundverschluß - wie er von ALLEN u. THOMSEN, McNAMARA et al. und WHITTACKER et al. empfohlen wird - gewählt. Der Verschluß des Abdomens durch eine Hautnaht, um bei zu kleiner Bauchhöhle einen Schock von seiten der Intestinalorgane zu vermeiden (MEEKER u. KINCANNON, SNYDER u. GREANEY), war nicht erforderlich. Bei den überlebenden Patienten der Gruppe I und II waren die postoperativen Verläufe komplikationslos. Bei den 8 postoperativ verstorbenen Patienten handelt es sich ausschließlich um ausgedehnte Zwerchfelloperationen bei schon vor der Operation in ihrer Atem- und Kreislauffunktion schwer beeinträchtigten Neugeborenen. Eine Relaparatomie im beschriebenen Krankengut war nur in 1 Fall 20 Tage nach der Operation und in einem anderen Fall 1 Jahr später erforderlich. Diese überraschend niedrige Rezidivquote wird auch von KIESEWETTER et al. und WHITTACKER et al. berichtet.

Die von COOK und BECKWITH häufig beobachteten Nebennierenblutungen auf der operierten Seite als mögliche ursächliche oder zusätzliche Todesursache konnten in den beobachteten Fällen in Übereinstimmung mit IVE MARK nicht bestätigt werden. Bei 6 Patienten spielte die bereits erwähnte Lungenhypoplasie die Haupttodesursache. Bei der Lungenhypoplasie spielt nicht nur der Entwicklungsrückstau der Lungen mit der damit verbundenen Ventilationsstörung, sondern auch tiefgreifende Diffusionsstörungen eine entscheidende Rolle. Daraus ergibt sich ein gewisses Risiko für die Sofortoperation. Sie befreit das Neugeborene zwar durch Dekompression der Lunge von seiner Ventilationsstörung, löst aber an der nicht adaptierten Lunge einen schweren Schock aus, den viele Neugeborene nicht überwinden. Von den hier 22 operierten Kindern starben 10, alle in den ersten 72 Lebensstunden. Es sollte deshalb - wie MEISSNER und BOLES et al. es fordern - die Sofortoperation überprüft werden. Mittels Intubation und Beatmung sollte versucht werden, die Operation bis zum 2. bzw. 3. Lebenstag hinauszuschieben. MEISSNER berichtet über gute Erfolge. BOIX-UCHOA et al. geben zu Bedenken, daß die maschinelle Beatmung mit Ausgleich des Säurebasenhaushaltes nur bei Neugeborenen Erfolg hat, bei denen sich die respiratorische Acidose daraufhin bessert. Gelingt es damit nicht, die respiratorische Acidose auszugleichen, so ist die Prognose äußerst schlecht. Bei beiden 1972 und 1973 (Fälle 14 + 15, Gruppe I) postoperativ verstorbenen Neugeborenen gelang es trotz aller Bemühungen

weder prae- noch postoperativ die respiratorische Acidose zu beherrschen, während im Fall 16 der Gruppe I nach Ausgleich des Säurebasenhaushaltes die Operation und der postoperative Verlauf komplikationslos waren.

Die von WIENER et al. beschriebene postoperativ auftretende Komplikation eines Chylothorax wurde nicht beobachtet.

Postoperativ wurde hier bei allen Patienten eine Saugdrainage von 10 - 15 cm H_2O gelegt, wie sie auch von den meisten Autoren verwendet wird. Unter Beachtung neuerer Erkenntnisse, daß eine Lungenausdehnung nach AREECHON und REID, MÜNTENER, SCHEER und LINVILLE sich postpartal allmählich entwickelt und auch die Alveolen und Kapillaren zahlenmäßig vermindert sind, wird hier eine Saugdrainage zur Ausdehnung der Lungen abgelehnt. Sie wird nur noch eingeführt, um einen evtl. sich ausbildenden Erguß abzuleiten.

Die allgemeine Operationsletalität (von 22 Patienten starben 10) betrug 45,4 %. Alle Todesfälle betrafen Neugeborene unter 72 h, was einer Letalität von 62,5 % (10 von 16 Patienten) dieser Altersgruppe entspricht. In der Gruppe II überlebten alle Patienten. Die Angaben aus der Literatur (s. Tab. IV) spiegeln ähnliche Zahlenverhältnisse wider. Die allgemeine Operationsletalität mit 15 - 20 % ist nicht bedeutungsvoll, da der Prozentsatz der Letalität allein vom Anteil der bis 72 h alten Neugeborenen innerhalb eines Operationsgutes abhängt (SNYDER und GREANEY, GROSS, RICKHAM, YOUNG).

Die über 72 h alten Neugeborenen und Säuglinge haben in Übereinstimmung mit SANTULLI und AMOURY, JOHNSON et al., LIVADITIS und NORDSTRAND sowie GRAIVIER et al. eine ausgezeichnete Prognose. Präoperativ verstarben 33,3 %. JACKSON gibt hierzu einen Prozentsatz von 12 an.

9 Patienten wurden 1-10 Jahre nach der Operation nachuntersucht. Zur Bewertung des Spätergebnisses wurden folgende Kriterien berücksichtigt:

1. Die Entwicklung des Kindes und der Narbenverhältnisse
2. Zwerchfellform (Durchleuchtung, Ösophagusbreischluck)
3. EKG-Kontrolle
4. Blutbild und Blutgasanalyse
5. Bei den über 5 Jahre alten Kindern eine Lungenfunktionsprüfung

Auf eine röntgenkinematographische Untersuchung wie sie KRUMHAAR und HECKER bei ihren Patienten durchführten, wurde wegen der erhöhten Strahlenbelastung verzichtet.

In allen Fällen war die geistige und körperliche Entwicklung unauffällig, die Narbenverhältnisse reizlos und geschlossen, es bestand klinisch völlige Beschwerdefreiheit. In einem Fall bestand bei einem abdominal operierten Kind eine leichte Trichterbrust, 2 thoracal operierte Kinder wiesen in einem Fall rechts ca. 1 QF höhere Lungengrenzen auf, im anderen Fall waren im Bereich der Thoracalnarbe trockene RG's zu hören.

Die röntgenologischen Ergebnisse zeigten bei allen thoracal und thoracoabdominal operierten Kinder pathologische Veränderungen der Zwerchfellbeweglichkeit bzw. des Thorax. Reflux wurde in einem Fall festgestellt.

Bei den abdominal operierten Patienten wurden nur in einem Fall medial Zwerchfelladhärenzen mit einem 2 QF rechts gegenüber links hochstehendem Zwerchfell beobachtet.

Die EKG's, Blutbilder sowie die Blutgasanalysen zeigten keinen grob pathologischen Befund.

Die Lungenfunktionsprüfung erbrachte in 3 von 4 Fällen Normabweichungen.

Bei den thoraco-abdominal operierten Patienten zeigte sich in einem Fall eine geringe ventilatorische Verteilungsstörung, im anderen Fall eine geringgradige arterielle Hypoxie bei sonst normaler Lungenfunktion. Bei den abdominal operierten bestand in einem Fall eine geringgradige restriktive Lungenkrankung, im anderen Fall eine normale Lungenfunktion.

Diese Beobachtungen stimmen mit denen von GREWE und NEY, KRUMHAAR und HECKER überein, wonach die Spätergebnisse nach abdominalem Zugang besser als nach thoracalem Vorgehen sind.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Nach Darstellung der Problematik congenitaler Zwerchfellbrüche anhand bekannter Publikationen wurde über 33 congenitale Zwerchfellbrüche bei Neugeborenen und Kindern bis zu 7 Jahren berichtet, die in einem Zeitraum von 1962 - 1974 in der chirurgischen Universitätsklinik Mainz beobachtet wurden.

Die jüngsten Kinder waren zum Zeitpunkt der Operation bis zu 72 h alt (16 Fälle), davon starben 10. Von den über 72 h alten Neugeborenen, Säuglingen und Kindern wurde kein Todesfall berichtet.

Schwangerschaftsanamnesen und Geburtsverläufe zeigten keine Auffälligkeiten.

Insgesamt betrachtet wurden bei Knaben die Zwerchfellbrüche nicht häufiger als bei Mädchen beobachtet (16 : 17).

Schlüsselt man das Geschlechtsverhältnis auf die einzelnen Gruppen auf, so überwogen bei den praeoperativ verstorbenen Neugeborenen die männlichen Patienten mit 8 : 3, während bei den postoperativ Verstorbenen das Verhältnis der männlichen Patienten mit 6 : 4 etwas höher lag. Bei den überlebenden Patienten der bis zu 72 h operierten Neugeborenen und der über 72 h operierten Patienten überwog sogar in beiden Gruppen das weibliche Geschlecht mit 5 : 1.

In 23 Fällen handelte es sich um Bochdalek'sche Hernien.

19 Hernien lagen links. Sechsmal wurde eine Zwerchfellagenesie, dreimal eine Morgagni-Hernie beobachtet. Einmal wurde eine Larrey'sche Spalte operiert. Insgesamt war der Zwerchfellbruch in 26 Fällen links lokalisiert.

An Begleitmißbildungen überwogen die Lungenhypoplasien (14 Fälle) und Rotationsanomalien, die in allen Fällen beobachtet wurden.

Die klinische Symptomatik bestand bei den bis zu 72 h alten Neugeborenen in cardiorespiratorischen Störungen. Die besonders gefährdeten Neugeborenen wiesen außerdem noch eine Muskelhypotonie auf. Bei den älteren Kindern dominierten gastrointestinale Störungen. Bei den bis 72 h alten Neugeborenen wurde die Diagnose Zwerchfellhernie in 4 von 16 Fällen, bei den präoperativ Verstorbenen (11 Fälle) in keinem und bei den über 72 h alten Kindern nur in 2 Fällen gestellt.

Die Einweisungsdiagnose lautete bei den präoperativ Verstorbenen in 9 von 11 Fällen weiße oder zentrale Asphyxie. Bei den bis 72 h alten operierten Neugeborenen überwogen in der Diagnosestellung die charakteristischen cardiorespiratorischen Störungen, die als Cyanose, Respiratory distress und Inspirationspneumonie ihren Niederschlag fanden. Die Diagnose wurde präoperativ in 15 Fällen durch eine Lungenübersichtsaufnahme gesichert. Eine Kontrastmittelgabe war nur in 6 Fällen erforderlich.

Die Therapie bestand in allen Fällen in der sofortigen Operation. Insgesamt wurde 15-mal abdominal, 3-mal thoracal und

4-mal thoracoabdominal vorgegangen. Seit 1965 wurde mit Ausnahme der Larrey'schen Spalte nur noch der abdominale Zugangsweg gewählt. Ein Bruchsack wurde in 7 Fällen beobachtet. Ersatzplastiken wurden nicht durchgeführt.

Bei den erfolgreich operierten bis 72 h alten Neugeborenen waren vorwiegend Colon- und Dünndarmschlingen im Thorax, während bei den postoperativ Verstorbenen fast die gesamten Bauchorgane verlagert waren.

Von 22 operierten Patienten verheilten 12 komplikationslos. Bei den 10 postoperativ verstorbenen Neugeborenen handelte es sich ausschließlich um ausgedehnte Zwerchfelloperationen bei schon vor der Operation in ihrer Atem- und Kreislauf-funktion schwer beeinträchtigten Säuglingen.

An Begleitmißbildungen stellten die Lungenhypoplasien die postoperative Haupttodesursache dar (6 Fälle).

Die Operationsletalität betrug 45,4 % (10 von 22 Patienten). Die Todesfälle betrafen Neugeborene unter 72 h, was einer Letalität von 62,5 % (10 von 16 Patienten) dieser Altersgruppe entspricht. 33,3 % (11 Patienten) verstarben ehe sie einer Operation zugeführt werden konnten.

9 Patienten wurden 1-10 Jahre nach der Operation nachuntersucht. In allen Fällen bestand unabhängig vom operativen Vorgehen klinisch völlige Beschwerdefreiheit. Die Leistungsfähigkeit der Kinder, besonders in Bezug auf ihre sportliche Betätigung mit Gleichaltrigen wurde von den Eltern als nicht von der Norm abweichend geschildert.

Die röntgenologischen Untersuchungsergebnisse zeigten bei den abdominal operierten Patienten in 4 von 5 Fällen eine seitengleiche Zwerchfellbeweglichkeit, keinen Reflux. Bei den thoraco- bzw. thoracoabdominal operierten Patienten waren die Ergebnisse in allen Fällen pathologisch. Die bei den über 5 Jahre alten Kindern durchgeführten Lungenfunktionsprüfungen ergaben in 3 von 4 Fällen pathologische Werte. Die Untersuchungsergebnisse waren bei dem Vergleich der allerdings kleinen Zahlen bei den abdominal operierten Kindern besser als bei den Patienten, die thoracal versorgt wurden.

Tabelle I: Literaturübersicht über die Häufigkeit der prolabierte Eingeweide in den Thorax

Autor	Leber	Milz	Magen	Dünndarm	Colon	Sonstige	Insges. +)
THOMSEN	13	11	7	14	8		18
MEEKER	6	20	11	27	-		27
JACKSON	18	15	17	29	26	Niere 7	42
KIESEWETTER et al.	3	19	16	38		Niere 2	29
HARRINGTON	3	13	11	23	22	Niere 7	49
GERBATSCH	1	2	3	9	9		10
BUTLER u. CLAIREAUX		54%	60%	88%	56%		
LIVADITIS et al.	4	18	13	25	24	Niere 2	31
Eigene Unters.	4	10	11	23	23	Niere 1	33
Insgesamt	48	90	66	153	88	Niere 17	208

+) Die Gesamtsumme ist kleiner als die entsprechende Zellersumme, da mehrere Teile prolabierten

Tabelle II: Literaturzusammenstellung über die Lokalisation der kongenitalen Zwerchfellbrüche

Autor	Bochdalek li.	Bochdalek re.	Morgagni	Larrey	Agenesie halbs.	Def. im Centrum Tendin.	doppel- seitig parastern.	Bilateral	Insges.
KRUMHAAR u. HECKER	18	7	4	1	-	1	1	-	32
GREMB-NEY	8	-	-	-	-	1	-	-	9
KIESEWETTER et al.	24	1	4	-	-	-	-	-	28
SNYDER u. GREANEY	52	11	-	-	-	-	-	1	64
WIRTGEN	8	1	-	-	-	1	-	-	10
FITCHET- TAVAREZ	-	-	-	-	-	-	-	1	1
GREMMEL u. VIETEN	6	17	19	6	-	-	-	-	58
JACKSON	19	10	3	3	li. 1	-	-	-	36
CERILLI	29	6	-	-	-	-	-	-	35
KRUMHAAR u. ZINSWEISTER	18	8	6	2	-	3	-	-	37
WURNIG	10	1	-	-	-	-	-	-	11
HOLCOMB	-	-	-	-	li. 1	-	-	-	1
JÄCKEL	2	2	-	-	-	-	-	-	2
CARTER	42	10	3	-	-	-	-	-	55
HARRINGTON	23	1	-	-	-	-	-	-	24
BUTLER u. CLAIREAUX	55	4	-	-	1	-	-	-	60
Eigene Fälle	19	4	3	1	li. 6	-	-	-	33

Tabelle III: Mortalität bei konservativer Behandlung der Zwerchfellbrüche

Autor	Jahr	Mortalität	
BOWDITSCH	1879	42 %	bis 1 h nach der Geburt 11 Fälle bis 6. LJ 15 Fälle
GREENWALD und STEINER	1929	50 % 78 %	in den ersten Lebensstunden im ersten Lebensjahr
HEDELOM	1925	75 %	im 1. Monat 158 von 210 Neugeborenen
CAUCHOIX und GOUGEROT	1947	100 %	alle nicht operierten Kinder starben bis 8. Monat (30 Fälle)
SCHMID	1947	45,8% 47 %	im 1. Monat bis 10 Jahre
POTTER	1952	75 %	in den ersten 3 Tagen
ROE, STEPHENS	1956	87 %	bis zu 2 1/2 Jahren 23 Fälle
BAUMGÄRTNER und SCOTT	1950	100 %	6 Patienten innerhalb der ersten 3 Lebenstage
Eigene Fälle	1974	33,3%	11 Patienten bis 3 Monate

Tabelle IV: Operationsmortalität bei kongenitalen Zwerchfelldefekten

Autor	Jahr	bei Neugeborenen unter 72 h Zahl	Mortalität in %	bei Neugeborenen, Säuglingen u. Kindern ü. 72h Zahl	Mortalität in %	insgesamt Zahl	%
RIKER	1954	10	30	33	12	43	16,5
GROSS	1950	7	50	59	9	66	14,2
GROSS	1963	37	47	34	0	71	23,9
CAMPANALE u. ROWLAND	1955	5	100	-	-	5	100
BONHAM-CARTER et al.	1962			66	15	66	15
SNYDER u. GREANEY	1965	34	50			34	50
GERBATSCH	1965	4	20			4	20
GREWE u. NEY	1965			25	28	25	28
JOHNSON et al.	1967	34	47	75	25	109	31,2
BROWN u. DAVEY	1970	18	45	13	8	33	32,1
MEISSNER	1969		48		4	-	-
BOLES et al.	1971	34	57			34	57
GRAIVIER et al.	1971	7	28,5	7	0	14	14,2
Eigene Fälle	1974	16	62,5	6	0	22	45,4

Wegen der besseren Vergleichsmöglichkeit wurde der Prozentsatz angegeben.

Tabelle V: Der Gruppenunterschied im Alter der Mutter,
Häufigkeit der Geburtskomplikationen

	Gruppe I		Gruppe II	Gruppe III
	Gruppe Ia	Gruppe Ib		
insgesamt	6	10	6	11
Durchschnitts- alter d. Mutter	25,4	27,2	27,5	26,6
I. Para	3	7	5	6
Multipara	2	2	1	4
keine Angaben	1	1	-	1
Gynäkol. Schwangerschafts- und Geburtsverlauf	1x Blutungen v. Mens VI-X 1x ABO-Incom- patibilität	-	-	1x Gestose m. Sectio; 1x Forcepsentbind. w. protrah. Geb.; 1x Hydram- nion; 1x Blutungen in ersten Monaten
Erbkrank- heiten		1 Onkel milt- terlichers. schwachsinn	Bruder Pat. mit Morgagni schwachsinn.	
Geschlecht männl. : weibl.	1 : 5	6 : 4	1 : 5	8 : 3
durchschnittl. Geburtsgewicht	3206,7 g	2842,2 g	3360 g	3778,1 g
keine Angaben	-	1	-	1
Unreifezeichen		2	-	1
Frühgeborene		2	-	(1) (als Frühgeb. w. Lanugo)

Tabelle VI: Übersicht der Lungenhypoplasien

	Überlebende	Postoperativ Verstorbene	Präoperativ Verstorbene
Hypoplasie	1	6	7
keine Hypoplasie	10	4	4
keine Angaben	1	-	-
gesamt	12	10	11
=====	=====	=====	=====

Die Beobachtung einer Lungenhypoplasie beruht auf klinischen Angaben der Pädiater und Chirurgen, Röntgenuntersuchungen der Lunge und auf makroskopischen Obduktionsbefunden der Pathologen.

Tabelle VII: Zeitpunkt der Nachuntersuchung bei
9 Kindern mit kongenitalen Zwerchfell-
hernien (1962 - 1974)

0 - 2 J.	postoperativ	2
2 - 4 J.	postoperativ	4
4 - 6 J.	postoperativ	-
6 - 8 J.	postoperativ	1
8 - 10 J.	postoperativ	2

Tabelle VIII: Geschlechtsverhältnis bei kongenitalen
Zwerchfellbrüchen
Überblick aus der Literatur

Autor	männl.	weibl.
BUTLER u. CLAIREAUX	24	36
GREENWALD u. STEINER	69	31
GREMMEL u. VIETEN	48	20
GREWE u. NEY	7	4
CERILLI	21	14
JACKSON	29	15
KRUMHAAR u. ZINSMEISTER	20	18
KRUMHAAR u. HECKER	16	16
McNAMARA	32	13
WURNIG	7	7
HARRINGTON	18	7
GRAIVIER et al.	6	1
LEWIS u. YOUNG	27	6
SALEPCIOGKU	8	2
COOK u. BECKSWITH	11	6
LIVADITIS	17	14
Eigene Fälle	16	17
=====		

Ein- weisg. Diagnose	Klinische Symptomatik	Röntgen- unters.	Diagnose	Operations- methode	Operationsbefund	postoperative Komplikationen	Sektionsbefund
1. männl. 24 h 5750 g	Zwerchfell- hernie li.	Thorax- durch- leuchtung	Bochdalek li.	thoraco- abdominal	Jejunum, Col. ascend. Transv. im Thorax	keine	--
2. weibl. 7 h --	Nabelschnur- bruch	--	Nabelschnur- bruch, Zwerch- fellhernie als Nebenbefund, Bochdalek li.	thoraco- abdominal	Durch Zwerchfelldiaphragma: Extropia cordis abdominalis. Am Vortof re. Herz pulsierende Aus- stülpung birdegewebig mit seiti. Bauchwand ver- wachsen	Exitus 3 h post operationem an Herz-Kreislauf- versagen	Multiple Mißbildungen: Im Bereich des Abdo- mens: Verplumpung u. Deform. d. Leber, valvuläre Entartung d. Leberparenchyms u. Tubulusepithelien d. Niere. Im Bereich des veränd. Herzens: ca. 15 mm lange Ausziehung d. re. Herzhörns. Exzessive Dehnung d. art. herznahen Gefäße bei Abkühlung d. offenen Ductus Botalli; regel- rechte Op-Verhältnisse
3. männl. 24 h 3070 g	Respiratory distress	Thorax- durch- leuchtung MfP	Bochdalek li.	abdominal	Im Thorax: fast ges. Colon, Jejunum, Milz, Pancreas, Mes. Commune, Hypoplasie d. li. Lunge	keine	Massive hämorrhagisch-eitrige nekrotisierende stellenweise absced. Pneumonie. Ausgedehnte Bakteriämie, schmelzende Bronchitis. Eitrige Phlebitis, Arteritis, Pleuritis, atypische Leppung d. li. Lunge. Dystelektasen, Lungenödem. Mes. Commune; regelr. Op-Verhältnis.
4. weibl. 48 h 3800 g	ABO-Inkom- patibilität	Thorax- durch- leuchtung, MfP	Bochdalek li.	thoraco- abdominal	Im Thorax: ges. Jejunum Colon, Milz, Pankreas, Mes. Commune	keine	--
5. weibl. 48 h 2700 g	Aspirations- pneumonie m. Verd. auf cy- stisch-degen- erative Ver- änderungen	Thorax- durch- leuchtung	Bochdalek li. mit Bruchsack	thoracal	Im Bruchsack: Milz, Pan- kreas, linksseit. Colon. Nierendarmschlingen	keine	--
6. männl. 6 h 3150 g	Aspirations- pneumonie m. Verd. auf cy- stisch-degen- erative Ver- änderungen	Thorax- durch- leuchtung	Bochdalek li.	thoraco- abdominal	Im Thorax: ges. Darm, außer Duodenum u. Rectum Mes. Commune	wenige Stunde p.op. Cyanose; unregelmäß. Atmung; Lungenödem 2.Tg p.op., Exitus p.op.	Malrotation I mit Adhäs. d. Colons, Cecum, Verklebung d. Jejunumschlingen im Op-gebiet u. untereinander. Lungen- u. Nierenödem, Darm- wandhämatome, Blut i. Darmzotten
7. weibl. 24 h 2800 g	Zwerchfell- hernie	Thorax- durch- leuchtung	Bochdalek li.	abdominal	Im Thorax: ges. Darm, außer Magenanteil u. Col. descend., Lungenhypoplasie d. li. Mes. Commune	p.op. Intervallzunahme trotz niedr. Serumbilirubin Starrheit d. Blickes, Muskelhypotonie, Exitus 2.Tg. p.op.	Vollständige Atelektase d. li. Lunge, Zeichen d. Erythroblastose; regelrechte Op-Verhältnisse
8. weibl. 48 h 3000 g	Situs in- versus; Zwerchfell- hernie li.	Thorax- durch- leuchtung MfP	Bochdalek li.	abdominal	Im Thorax: Vom Magen- fundus bis Colon Transv. u. Milz Lungenatelektase, mittelgradige Hypoplasie	keine	--
9. männl. 8 h 3050 g	Asphyxie Cyanose	Thorax- durch- leuchtung	Bochdalek li.	abdominal	Im Thorax: ges. Darm, außer Col. descend. u. Leber, Lungenhypoplasie	Wegen Rezidiv Relaparotomie 20.Tg p.op.; schlechte Belüftung d. Lungen; Tracheotomie; Exitus 23.Tg p.op.	Zustand nach abgekaufter Fibroplast. Perito- nitis; Zustand nach 3.Tg. zurückliegender Relaparotomie; frische Peritonitis; Zustand nach Tracheotomie
10. weibl. 48 h 3290 g	Cyanose Kephalaema- tom	Thorax- durch- leuchtung	Bochdalek li.	abdominal	Im Thorax: Jejunum, Col. descend. u. sigmoides, Malrotation	keine	--

Operat. Geschl. Nr.	Einw. alt.	Einw. alt.	Klinische Symptomatik	Histog. unters.	Diagnose	Operations- methode	Operationsbefund	postoperative Komplikationen	Sektionsbefund
11. weibl. 2870g	4 h	weisse Asphyxie	Dextrocardie Cyanose	Thorax- durch- leuchtung	Bochdalek li.	abdominal	Im Thorax: Magen u. gr. Teile d. Darmes, Mes. Commune	postoperative Intra- abdominale Blutung; Tra- umatische Lungen- schädigung; Thrombo- se; general. Ödeme; Exitus 19. Tg. p.op.	Mangelhafte Belüftung u. Dysstelektase bd. Lungen; Interstitielle Pneumonie; Zeichen d. Rechtsherzinsuffizienz; regelrechte Op.-Verhältnisse
12. männl. 3480 g	12 h	weisse Asphyxie	Dextrocardie, Cyanose, Hypo- tonie d. Mus- kulatur	Thorax- durch- leuchtung	Bochdalek li.	abdominal	Im Thorax: ges. Darm, auf einem Teil d. Magens, Mes. comm. u. Leber, Mes. Commune	p.op. Intubation w. schlechter Belüftung d. Lungen; kontrakt. Pneumothorax; Dextrocardie, p.op. Lungentypoplasie li.	Kompensationsatelektase d. li. Lunge; Pneumo- thorax d. re. Lunge, Hypoplasie bd. Lungen; regelrechte Op.-Verhältnisse
13. weibl. 1885 g	3 h	keine Angaben	Frühgeburt	keine Ang.	Zwerchfell- aplasie li.	abdominal	keine Angaben	—	Unreifezeichen; Atelektase d. li. Lunge; regelrechte Op.-Verhältnisse
14. männl. 3100 g	8 h	Zwerchfell- hernie li.	Dextrocardie, Cyanose, Hypo- tonie d. Mus- kulatur	Thorax- durch- leuchtung	Zwerchfell- aplasie li.	abdominal	Im Thorax: ges. Dickdarm u. Dünndarm	p.op. Intubation, z. Darm- entleerung; Darmrohr; Ex- sufflation li. Lunge; konst. respirat. Azidose, 12. Tg. p.op. cardiale Insuffiz.- erscheinungen mit gen. Ödemen, Exitus	regelrechte Op.-Verhältnisse
15. männl. 2250 g	2 h	Zentrale Asphyxie Frühgeburt	Dextrocardie, Cyanose, Hypo- tonie d. Mus- kulatur	Thorax- durch- leuchtung	Bochdalek li.	abdominal	Im Thorax: Magen, Milz, ges. Dün- u. Dickdarm, Zwölffingerdarm, Leber, ganz d. Darmes vermischt dort	p.op. vollumgesteuerte Beatmung; antibiot. Ab- deckung; Ausblut. eines li-seitigen Pneumothorax; nicht zu bemerkbar. Atelek- tase; gen. Ödem, 2. Tg. p.op. Exitus	li. Lunge deutlich hypoplastisch; massive Ventrikul u. leptomenigeale Blutungen; regelrechte Op.-Verhältnisse
16. weibl. 2720 g	18 h	Atemnotsyndrom, Lungen- gerüstbildung re.	Dextrocardie, Cyanose, Hypo- tonie d. Mus- kulatur	Thorax- durch- leuchtung	Bochdalek re.	abdominal	Im re. Thorax: fast ges. Dickdarm, re. Niere nach oben retroperitoneal abgeglitten;	p.op. gelegentlich respirat. Insuffizienz; endotrach. Intubation; sonst. komplikationslos	

Tabelle X: Übersicht über das Gesamtmateriel der Gruppe II

	Geschl.	Geb.- Gew.	Alter bei Einweisg.	Einweisg.- diagnose	Klin. Symptomatik	Röntgen- unters.	Diagnose	Op.- methode	Op.- befund	postoperative Komplikationen
1.	weibl.	3000 g	7 Wo.	Zwerchfell- hernie re.	Ernährungs- störungen, Herzgrenzen n. li. verlagert Cyanose	Thorax- durchl.	Bochdalek re. Bruchsack	thoracal	Im Thorax: zahlreiche Jejunumschlingen, Niere u. Nebenniere; Teilre- sektion d. Nebenniere	keine
2.	weibl.	-	7 J.	Morgagni- Hernie Bruchsack	gelegentl. Druck- gefühl im Epigastrium	Thorax- durchl.	Morgagni- Hernie Bruchsack	abdominal	Im Thorax: Colon u. Transversum	keine
3.	männl.	3400 g	1 J.	unklarer ab- domineller Prozeß, evtl. part. Invagi- nation	unklare, ab- dominelle Be- schwerden	Abdomen- übersicht Colonkon- trastein- lauf	Bochdalek li.	abdominal	Im Thorax: Magen u. li. Colonflexur Mesenterium Communis	keine
4.	weibl.	3250 g	7 J.	Zwerchfell- hernie re.	intestinale Beschwerden	Thorax- durchl.	Morgagni- Bruchsack	abdominal	Im Thorax: Colon Transversum	keine
5.	weibl.	3200 g	7 Mon.	Verd. auf Broncho- stenose	Ernährungs- störungen, rezidiv. Bronchitiden	Thorax- durchl. MDP	Larrey- Spalte Bruchsack	thoracal	Im Thorax: li. Leberlappen	kein
6.	weibl.	3950 g	10 Mon.	Zwerchfell- hernie li.	Dextrocardie, li. deutl. Dämpfung d. Darmgeräusche	Thorax- durchl. MDP	Bochdalek li. Bruchsack	abdominal	Im Thorax: ges. Dünn- und Dick- darm	Relaparotomie 1 J. p. op. wegen Verw.-ileus, p. op. Komplika- tionslos

Tabelle XI: Übersicht über das Gesamtmateriel der Gruppe III

Geschl.	Geb.- Gew.	Einweis. alter	Einweis.- diagnose	Klin. Symptomatik	Röntgen- unters.	Diagnose	Sektionsbefund
1. weibl.	3000 g	3 Mon.	Verd. auf truncus Com- munis, Fallot	Cyanose Schnappatmung	-	post mortem Morgagni	Herzmilzbiild.; Transposit. d. gr. Gefäße. Anästomose zw. A. pulmon. u. A. subclav. li. Atypisch geformt. Leberlappen, Mes. Ileocolicum Commune
2. männl.	-	7 h	Asphyxie Hirnschad.	Dextrocardie Cyanose, Hypo- tonie d. Muskulat.	-	rö: Verdacht a. Zwerchfell- hernie li., p. mort. Bochdalek- Hernie li.	Ca. 10-Pfennigstückgroße Bochdalek-Hernie li. Verlag. d. ges. Jejunum, Col. ascend. Transvers. Lun- genatektase bds., stecknadelgroßer Ventrikelsept.- defekt, Struma neonat., Lungenhypoplasie bds. Mesenterium Commune
3. weibl.	3200	3 h	weiße Asphyxie	Cyanose, Schnapp- atm., Hypoton. d. Muskulat.	-	p. mort.: ca. 5 DM-große li. Bochdalek-Hernie	Verlag. d. ges. Jejunums, Magens, Pankreas, Milz, Colon in Thorax, Mes. Commune, Hypoplasie u. Atelektase bd. Lungen
4. männl.	3190	1 h	weiße Asphyxie	bei Anknütt klin. tot	-	p. mort.: li. 5x3 cm gr. Bochdalek- Hernie	Verlag. d. ges. Jejunums, Magens, Colons, Pankreas, Milz Dystelekt. d. re. Lunge, Hypoplas. d. li. Lungen, vorw. re.-seitige Ausbild. d. Myrmus, Mes. Commune
5. männl.	3100	3 Mon.	Multiple Miß- bild.; Krampf- bereitschaft Dyspnoe	Zust. b. Mikroce- phalus o. Hirn- druckzeichen	Thorax- durch- leucht. p. mort.	p. mort.: Boch- dalek re.	Multiple Mißbild.: Spaltbild. d. Med. oblongata, hoch- grad. Hypoplas. d. Kleinhirn u. Def. d. Daches d. 4. Ven- trikels, Mikrogenie, hoh. Gaumen, Makroglossie, Zwerch- felldef. re. m. Verlag. ein. pflaumengr. Teil. re. Leberl.
6. weibl.	2910	3 h	weiße Asphyxie Vitium Cordis	Systolikum re. parasternal, Cyanose Tachypnoe	-	p. mort.: Boch- dalek re.	Cor trilocul. biatriat., Hypoplas. d. li. Vorh. Vorh.- septumdef., infundibul. Aortensten., Zwerchfelldef. re. Hypolas. d. re. Lunge, Uterus bicornus, Aplas. bd. Ad- nexe, unregelm. Lappung d. vord. Milzstranges
7. männl.	2800	3 h	weiße Asphyxie	Herztöne leise, Cyan., Hypoton. d. Muskulat.	Thorax- durch- leucht.	p. mort.: li. Zwerchfellage- nesie	Daumendurchgang. li.-dorsolat. Zwerchfellagenesie, Prolaps v. Jejunum, Coecum, Col. ascend., Transversum, Milz, Mes. Commune
8. männl.	3050	1 h	weiße As- phyxie, Vitium Con- genitum	Dextrocard., Cya- nose, Tachypnoe Hypoton. d. Muskulat.	-	rö: li. Zwerchfell- hernie, p. mort.: Zwerchfellagen- sie li.	5-DM-stückgr. Zwerchfellagen. li. m. Prolaps v. Magen, Jejunum, Col. ascend., Transvers., Mes. Commune, totale Atelektase d. li. Lunge, kontralat. Pneumothorax, Hypoplasie d. li. Lunge
9. männl.	3640	2,5 h	weiße As- phyxie	Dextrocard., Cya- nose, keine Spontangewegung	-	p. mort.: li. Zwerchfell- agenesie	Aortenbogenhypoplasie, 2-DM-stückgr. li. Zwerchfell- agenesie, Prolaps v. Magen, Duod., Jejunumschlingen, Milz, Coecum, Col. ascend. Transvers., Malrotation, Hypoplas. u. Atelekt. d. li. Lunge u. re. atelektatisch
10. männl.	3670	1 h	Asphyxie, Verd.	-	-	p. mort.: li. subtotaler Zwerchfelldef.	2 cm-lange spindelförm. Zwerchfellanl. Verlag. v. Jejunum u. Colonschlingen, li. Leberl. in li. Thorax, Dreh. d. li. Abdominal situs um 180°
11. männl.	3870	24 h	Asphyxie	-	-	p. mort.: li. Bochdalek- Hernie	Prolaps v. Magen, Duodenum, Colon, Pankreas, Milz, li. Leberl., Niere u. Nebenniere, Hypoplas. u. Atelektase bd. re. Lungen Atypische Lappung d. Leber.

Op.- Methode	Entwick- lung	Beschwer- den	Röntgenbefund	EKG-Untersuchungs- ergebnis	Lungenfunktionsprüfungs- ergebnis
Gruppe I					
1. thoraco- abdominal	gut	keine	Zwerchfell seitengleich beweglich, an- Cardiahochstand, an- gedeuter Mega- oesophagus mit Reflux	Indifferenztyp, Sinus- rhythmus, keine Erregungs- ausbreitungs- oder -rück- bildungsstörungen, keine Hypertrophiezeichen	geringe ventilatorische Verteilungsstörung
2. thoraco- abdominal	gut	keine	eingeschränkte Zwerchfellbeweg- lichkeit li. Kein Reflux	Linkstyp, Sinusrhythmus keine Erregungsausbrei- tungs- oder -rückbildungs- störungen, keine Hyper- trophiezeichen	geringe arterielle Hypoxie, sonst normale Lungenfunktion
3. abdominal	gut	keine	Zwerchfell seitengleich beweglich, kein Reflux	Sinusrhythmus, Auf- splitterung d. Kammer- komplexes in III. Keine Erregungsrückbil- dungsstörungen, keine Hypertrophiezeichen	--
Gruppe II					
1. thoracal	befriedigend	keine	deutl. eingeschr. Zwerchfellbeweg- lichkeit re., b. Zwerchfellhochstand re., erheb. Deformi- täten d. 7.+8. Hinterrippe, wahr- scheinl. Synostose zw. 6.+7. Rippe kein Reflux	Indifferenztyp, Sinus- rhythmus, keine Erre- gungsausbreitungs- od. Erregungsrückbildungs- störungen keine Hypertrophie	--

	Op.- Methode	Entwick- lung	Beschwer- den	Röntgenbefund	EKG-Untersuchungs- ergebnis	Lungenfunktionsprüfungs- ergebnis
2.	abdominal	gut	keine	Zwerchfellbeweg- lichkeit seitengleich, kein Re- flux	Indifferenztyp, angedeute- ter incompletter Rechts- schenkelblock, keine Er- regungsrückbildungsstörung, keine Hypertrophiezeichen	geringfügige arterielle Hypoxie, restriktive Lungen- erkrankung
3.	abdominal	gut	keine	Zwerchfellbeweg- lichkeit seitengleich, kein Re- flux	Indifferenztyp, Sinusrhyth- mus, keine Erregungsau- sbreitungsrückbildungsstörungen keine Hypertrophiezeichen	--
4.	abdominal	gut	keine	Zwerchfellhochstand re. 2 QF gegenüber li. Medial Zwerchfell- adhärenz, kein Re- flux	Rechtstyp, Sinusrhythmus, keine Erregungsau- sbreitungsrückbildungsstörungen	Normale Lungenfunktion
5.	thoracal	befriedigend	keine	eingeschränkte Zwerchfellbeweglich- keit li. kein Reflux	Indifferenztyp, inkomplet- ter Rechtsschenkelblock, Sinustachycardie, keine Erregungsrückbildungsstö- rungen, keine sicheren Hypertrophiezeichen	--
6.	abdominal	gut	keine	Zwerchfellbeweglich- keit seitengleich kein Reflux	Indifferenztyp, Sinusrhyth- mus, keine Erregungsau- sbreitungsrückbildungsstörungen.	

LITERATURVERZEICHNIS

1. ADKINS, P. C. and C. W. WESSELHOEFT: Congenital diaphragmatic hernia
Gen. Pract. Clin. 39, 78-88 (1969)
2. ALLEN, M. S. and S. A. THOMSEN: Congenital diaphragmatic hernia in children under one year of age
J. Pediat. Surg. 1, 157-161 (1966)
3. AREECHON, M. B. and L. REID: Hypoplasia of Lung with congenital diaphragmatic hernia
Brit. Med. J. 5325, 230-233 (1963)
4. BARAN, E.M., H.E. HOUSTON, H.B. LYNN and E.J. O'CONNELL:
Foramen of Morgagni hernies in children
Surgery 62, 1076-1081 (1967)
5. BARRET, N. R. and C.E.W. WHEATON: Pathology Diagnosis and Treatment of congenital Diaphragmatic Hernia infants
Brit. J. Surg. 21, 420-427 (1933/34)
6. BATTIATA, S., J.W. PEABODY and E.W. DAVIS: Congenital diaphragmatic defects
Clin. Proc. Child. Hosp. 16, 29-35 (1960)
7. BAUMGARTNER, C.J. and R.F. SCOTT: Surgical Emergency of Diaphragmatic Hernia in Infancy
Arch. Surg. 61, 170-182 (1950)

8. BECKER, Th. und G. ADAM: Akute Komplikationen bei Zwerchfellhernien und Defekten
Symposium Chirurgie des Zwerchfells
Bad Berka 1969, Weimar, 27-29
9. BECKER, W. H.: Das Verhalten der Lungenventilation nach trans-thoracalem Verschuß vom Zwerchfell
Zbl. Chir. 85, 2248-2249 (1960)
10. BENTLEY, G. and J. LISTER: Retrosternal hernia
Surgery 57, 567-575 (1965)
11. BERDON, S.W., D.H. BAKER and R. AMOURY: The role of pulmonary hyoplasia in the prognosis of newborn infants with diaphragmatic hernia and eventration
Amer. J. Roentgenol. 103, 413-421 (1968)
12. BESZNYAK, J., J. NYIRI and J. KALMAR: Über den Morgagni'schen Zwerchfellbruch
Ohio Nurses Rev. 12, 249-256 (1971)
13. BLATT, E.S., H.J. SCHNEIDER, J.F. WIOT and B. FELSON: Roentgen findings in obstructed diaphragmatic hernia
Radiology 79, 648-657 (1962)
14. BOCHDALEK, V.A.: Einige Bemerkungen über die Entstehung des angeborenen Zwerchfellbruches. Als Beitrag zur pathologischen Anatomie der Hernien
Vierteljahresschrift für die praktische Heilkunde 3, 89-97, Prag 1848

15. BOIX-CCECA, J., G. PEGUERO and G. SEIJO: Acid Balance and Blood Gases in Prognosis and Therapy of congenital diaphragmatic hernia
J. Pediat. Surg. 9, 49-57 (1974)
16. BOLES, Th.E., M. SCHILLER and M. WEINBERGER: Improved Management of neonates with congenital diaphragmatic hernies
Arch. Surg. 103, 344-349 (1971)
17. BONHAM-CARTER, R.E.: Hernia and Eventration of the Diaphragma in childhood
The Lancet 1, 656-663 (1962)
18. BOYDEN, E.A.: Structure of compressed lungs in congenital diaphragmatic hernia
Amer.J.Anat. 134, 497-508 (1972)
19. BRADLEY, W.N., J.D. ZULICH and E.E. McKEE: Congenital Diaphragmatic Hernia - Preliminary report of Case
Arch. Pediat. 47, 384-391 (1930)
20. von BRAHMANN, C.: Intrathoracaler Magen-Ileus bei angeborenem Zwerchfelldefekt
Dtsch.Med. J. 15, 193-195 (1964)
21. BRANDESKY, G.: Zur operativen Versorgung angeborener Zwerchfelldefekte und Relaxationen
Acta Chir. Austria 3, 136-140 (1971)
22. BRENT, R.: Experimental production of diaphragmatic hernia. Description of development and genetic application of findings
Amer. J. Dis. Child. 90, 638-646 (1955)

23. BROWN, J.H. and R.B. DAVEY: Congenital posterolateral Diaphragmatic Hernia
Anst. N.Z. J. Surg. 40, 30-35 (1970)
24. BROWNE, D.R., J. ROCHFORD and U. O'CONNEL: The incidence of postoperative atelektasis in the dependent lung following thoracotomy: the value added nitrogen
Brit. J. Anaesth. 42, 340-346 (1970)
25. BRUNDELET, P.J. and J. SUCKSDORFF: The cardiovascular component of congenital diaphragmatic hernia prevention of 3 cases
Acta paediat. 53, 221-229 (1964)
26. BÜTTNER, A.: Über Zwerchfellbrüche hinter dem Brustbein und Fettgeschwülste des Zwerchfells
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 202, 154-170 (1941)
27. BUTLER und CLAIREAUX: Congenital diaphragmatic Hernia as a cause of perinatal mortality
The Lancet 1, 659-663 (1962)
28. CAMPANALE and ROWLAND: Hypoplasia of the Lung associated with congenital diaphragmatic hernia
Ann. Surg. 142, 176-189 (1955)
29. CAMPBELL, D.P. and J.G. RAFFENSPERGER: Congenital cystic disease of the lung masquerading as diaphragmatic hernia
J. thorac. Cardiovasc. Surg. 64, 592-595 (1972)
30. CANINO, Ch.W., J. EICHMAN, C.J. ROMINGER and J.J. RYAN: Congenital right diaphragmatic hernia
Radiology 82, 249-253 (1964)

31. CAUCHOIX, J. and J. GOUGEROT: Memoires de l'Academie de Chirurgie
Paris N.S. 73, 291-298
Le Cure opertie des hernias diaphragmatique
de l'enfant
32. CERILLI, G.J. Foramen of Bochdalek Hernia
Ann. Surg. 159, 385-389 (1964)
33. CHATRATH, R.R., M. EL SHAFIE and R.S. JONES: Fate of Hypoplastic
lungs after repair of congenital diaphragmatic
hernia
Arch. Dis. child. 46, 633-635 (1971)
34. CHIN, E.F. und E.R. DUCHESNE: Parasternal Defect
Thorax 10, 214-220 (1955)
35. COMER, T.P. and O.Th. CLAGETT: Surgical treatment of hernia
of the foramen of Morgagni
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 52, 461-468 (1966)
36. COOK, R.C. and J.B. BECKWITH: Adrenal Injury during repair of
the diaphragmatic hernia in infants
Surgery 69, 251-255 (1971)
37. De LORIMIER, A., D.F. TIERNEY and H.R. PARKER: Hypolastic lungs
in fetal lambs with surgical produced congenital
diaphragmatic hernia
Surgery 62, 12-17 (1967)
38. DEVENS, K. and P. KLEIN: Bochdalek'sche Hernie
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 319, 729-732 (1967)

39. DICK, A.: Volvulus of the stomach with diaphragmatic hernia
Clin. Radiol. 14, 149-157 (1963)
40. DODDS, G.H. and J.D.S. FLEW: A case of diaphragmatic hernia in
an infant
J. Obstet. Gynaec. Brit. Emp. 35, 737-742 (1927)
41. EKESPARRE von, W.: Angeborene Zwerchfellhernie und Relaxatio
diaphragmatica beim Neugeborenen und Säugling
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 306, 114-118 (1964)
42. ELLINGER, E.: Hernia diaphragmatica parasternalis dextra
Rö-prax. 7, 387-395 (1935)
43. EPPINGER, H.: Allgemeine und spezielle Zwerchfellpathologie
in Handbuch der Inneren Medizin, Bd. 2,1
Springer-Verlag Berlin, 673-744, 2.Aufl. 1928
44. FITCHETT, C.W. and V. TAVAREZ: Bilateral congenital diaphrag-
matic Herniation: Case report
Surgery 57, 305-308 (1965)
45. GERBATSCH, H.W. Angeborene posterolateral Zwerchfellbrüche
Düsseldorf Med. Akadem. Diss. 1965
46. GRAIVIER, L., G.W. DORMAN and Th. VOTTELER: Congenital Dia-
phragmatic Hernia in Children
Surgery, Gynec. Obstet. 132, 408-410 (1971)
47. GRAIVIER, L.: Congenital diaphragmatic hernia
Sth. med. J. (Bgham, Ala) 67, 59-61 (1974)

48. GREENWALD, H.M. and M.S. STEINER: Diaphragmatic Hernia in infancy and childhood
Amer. J. Dis. child. 38, 361-392 (1929)
49. GREMMEL, H. and R.M. KONRAD: Postoperative Ergebnisse bei alloplastischem Verschuß von Zwerchfelldefekten
Fortschr. Röntgenstr. 100, 703-710 (1964)
50. GREMMEL, H. and H. VIETEN: Extrahiatale Zwerchfellbrüche
Radiologe 1, 147-156 (1961)
51. GREWE, H.E. und R. NEY: Spätergebnisse operierter Zwerchfelldefekte im Säuglingsalter
Z. Kinderchir. 2, 431-439 (1965)
52. GREWE, H.E. und R. NEY: Zwerchfelldefekte und -hernien bei Neugeborenen und Säuglingen
Zbl. Chir. 90, 601-611 (1965)
53. GREYERZ, W.: Diaphragmatica retrosternalis
Acta radiol. Stockholm 18, 428-438 (1937)
54. GROB, M.: Lehrbuch der Kinderchirurgie
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1957
55. GROSS, R.E.: The surgery of infancy and childhood
W.B. Saunders Company Philadelphia, London, 1954
56. GRUBER, G.W.: Die Mißbildung des Zwerchfells in:
Schwalbes: Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere
Jena 1927 XII. Lieferung 3. Abtlg. II. Kap.81-156

57. HARRINGTON, S.W.: Various Types of Diaphragmatic Hernia
Treated Surgically. Report of 430 Cases
Surg. Gynec. Obstet. 86, 735-755 (1948)
58. HARRINGTON, S.W.: Clinical manifestation and surgical treatment of congenital types of diaphragmatic Hernia
Rev. Gastroent. 18, 243-257 (1951)
59. HARTL, H.: Muskelplastik bei Zwerchfellrelaxation und
-defekt des Neugeborenen und Säuglings
Z. Kinderchir. 1, 148-156 (1964)
60. HASSE, W.: Diagnostik und Therapie der Zwerchfellhernie
Med. Mschr. 11, 504 (1972)
61. HAUBRICH, R.: Allgemeines und Grundsätzliches über Zwerchfell-
hernien und -prolapse
Radiologe 1, 10-11 (1961)
62. HEDBLÖM, C.A.: Diaphragmatic hernia
J.A.M.A. 85, 947-953 (1925)
63. HELBIG, D.: Allgemeine Gesichtspunkte zur Diagnostik und
Behandlung von Zwerchfellbrüchen
Langenbecks Arch.Klin.Chir. 319, 729-732 (1967)
64. HENNEBERG, U.: Sitzungsbericht der 84. Tagung der deutschen
Gesellschaft für Chirurgie
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 319, 708-763 (1967)
65. HOFFMANN, E.: Strangulated diaphragmatic Hernia
Thorax 23, 541-549 (1968)

66. HOFMANN, S.: Notfallchirurgie im frühen Kindesalter
Anaesthesiologie Schriftenreihe Bd.II (1973)
67. HOLCOMB, G.W.: A new Technique for repair of congenital diaphragmatic hernia with absence of the left hemidiaphragm
Surgery 51, 534-539 (1962)
68. HÜNER, H. und I. MAHMOUDI: Die Zwerchfellhernien als Ursache lebensbedrohlicher Zustände der neugeborenen Periode
Geburtsh. u. Frauenheilk. 30, 327-336 (1970)
69. IVEMARK, B.: Kinderpathologie
Springer-Verlag, Berlin, 1974
70. JACKSON, Th.M.: Congenital diaphragmatic hernia
Arch. Surg. 95, 102-110 (1967)
71. JÄCKEL, E.: Beitrag zur Klinik der Zwerchfellhernien
Zbl. Chir. 89, 705-717 (1964)
72. JENSEN, M. und A. ALTROGGE: Familiäre Zwerchfellagenesie
Mschr. Kinderheilk. 119, 609-610 (1971)
73. JEWETT, Th.C. and N.B. THOMSON: Iatrogenic eventration of the diaphragm in infancy
J.thorac.cardiovasc.Surg. 48, 861-866 (1964)
74. JOHNSON, D.G., R.M. DEANER and C.E. KOOP: Diaphragmatic hernia in infancy: factors affecting the mortality rate
Surgery 62, 1082-1091 (1967)

75. JOPPICH, J.: Gewebeersatz durch lyophilisierte Dura in der Abdominalchirurgie
Langenbecks Arch.Chir. 327, 1124-1131 (1970)
76. ten KATE, L.P.: Unilateral Agenesis of diaphragma
Hum. Genet. 8, 366-367 (1970)
77. KELLY, K.A. and D.I. BASSET: An anatomic reappraisal of the Hernia of Morgagni
Surgery 55, 495-499 (1964)
78. KENIGSBERG, K. and J.L. GWINN: The retained sy in repair of posterolateral diaphragmatic hernia in the newborn
Surgery 57, 894-897 (1965)
79. KERSTIEN, S. und W. von EKESPARRE: Angeborene extrahiatale Zwerchfelldefekte und Relaxatio diaphragmatica
Bremer Ärzteblatt 7, 47-50 (1967)
80. KERR, H.D. and S.S. STEINBERG: Right sided diaphragmatic hernia with report of three cases
Amer. J. Roentgenol. 34, 735-739 (1935)
81. KIESEWETTER, W., J.Z. GUTIEREZ and W.K. SIEBER: Diaphragmatic Hernia in infants under one year of age
Arch. Surg. 83, 561-572 (1961)
82. KIRKLAND, J.A.: Congenital diaphragmatic defects in infants
Surg. Gynec. Obstet. 122, 662-666 (1966)

83. KITAGAWA, M., A. HISLOP, E. BOYDEN and L. REID: Lung Hypoplasia in congenital diaphragmatic hernia
Brit. J. Surg. 58, 342-346 (1971)
84. KLOSTERHALFEN, A.: Über Zwerchfellhernien und Zwerchfellprolapse im Kindesalter
Diss. Düsseldorf 1961
85. KOBELT, L.: Apnoische Anfälle, verursacht durch angeborene Zwerchfellhernien
Dtsch. Gesundh.Wes. 19, 1640-1643 (1964)
86. KOLLER, S.: Neue graphische Tafeln zur Beurteilung statistischer Zahlen
Darmstadt 1969
87. KONRAD, R.M. und A.R. FAHMY: Angeborene Zwerchfellhernien und Zwerchfellprolapse im Kindesalter
Langenbecks Arch.Klin.Chir. 291, 253-270 (1959)
88. KONRAD, R.M.: Experimentelle Untersuchungen zum alloplastischen Verschluß von Zwerchfelldefekten beim wachsenden Organismus
Langenbecks Arch.Klin.Chir. 304, 782-785 (1963)
89. KOSS-REITTER: Handbuch für Thoraxchirurgie
Band II, S. 190-298 (1959)
90. KRAUSE, E.: Chirurgische Erkrankungen des Zwerchfells im Kindesalter
Kinderärztl. Prax. 29, 27-34 (1961)
91. KRUMHAAR, D.: Analyse und Spätergebnisse operierter kongenitaler Zwerchfellhernien und -relaxationen im Neugeborenen- und Kindesalter
Z. Kinderchir. 5, 367-377 (1968)

92. KRUMHAAR, D., W. Ch. HECKER, R. DAUM und V. LUETIC: Zur plastischen Versorgung übergroßer kongenitaler Zwerchfelldefekte
Bruns Beitr. klin. Chir. 211, 187-199 (1965)
93. KRUMHAAR, D. und W. Ch. HECKER: Spätergebnisse und Operationen kongenitaler Zwerchfellhernien
Langenbecks Arch.Klin.Chir. 319, 749-750 (1967)
94. KRUMHAAR, D. und M. ZINSMEISTER: Beitrag zur Klinik angeborener Zwerchfellfehlbildungen
Deutsches Ärztebl. 25, 1437-1444 (1968)
95. KÜMMERLE, F.: Zur dringlichen Zwerchfellchirurgie beim Neugeborenen und Säugling
Chirurg 31, 169-172 (1960)
96. KURAI, J.: Abnormal small and large intestine localisation with interposition and right-side diaphragm relaxation
Radiol. Austria 14, 231-234 (1963)
97. KYRLE, P. und F. KISSLER: Diagnostischer Beitrag und operative Erfahrungen bei Zwerchfellbrüchen
Wien. Klin. Wschr. 77, 654-659 (1965)
98. LACHER, L.: Über Zwerchfellhernien
Deutsches Archiv für Klin. Med. XXVII Bd. 1880
99. LADD, W.E. und R. E. GROSS: Congenital deficiency of the diaphragm
Am. J. Dis. child. 24, 297-304 (1922)

100. LEE, B. J., F. S. TRAINOR, R. Z. SCHULZ, J. A. FORESTIERE:
Pulmonary vascular alterations in diseases
of the lung
Surg. Gynec. Obstet. 132, 3-6 (1971)
101. LEICHTENSTEIN, A.: Zur Diagnose der Hernia Diaphragmatica
Berl. Klin. Wschr. 11, 540-554 (1874)
102. LEWIS, M.A.H. and D.G. YOUNG: Ventilatory problems with
congenital diaphragmatic hernia
Anaesthesia 24, 571-580 (1969)
103. LINDEN, G.: Diaphragmale Netzhernien und partielle Relaxio-
nen der rechten Zwerchfellhälfte mit Leber-
buckel
Radiologe 1, 157-161 (1959)
104. LINDNER, F. und W. Ch. HECKER: Neuere Möglichkeiten der Kinder-
chirurgie
Ärzt. Wschr. 15, 129-134 (1960)
105. LEVY, J. L. jr.: Bilateral congenital diaphragmatic hernias
through the foramen of Bochdalek
J. Pediat. Surg. 4, 557-559 (1969)
106. LISSOWETZKY, V.: Über kongenitale Zwerchfellhernien bei Neu-
geborenen
Zbl. Gynäk. 591, 276-284 (1935)
107. LISTER, J.: Recent advances in the surgery of the diaphragm
in the newborn
Progr. pediat. Surg. 2, 29-39 (1971)

108. LIVADITIS, A. and A. NORDSTRAND: Congenital diaphragmatic hernia in infants
Scand.J. of thorac.cardiovasc.Surg. 5, 67-73 (1971)
109. LÜSCHER, M.: Über die parasternale Zwerchfellhernie
Langenbecks Arch.Klin.Chir. 269, 183-199 (1951)
110. MARKS, Ch.: Diaphragmatic Hernia
Med. Tms. (N.Y.) 97, 145-158 (1969)
111. MAHOUR, G.H. and D.M. HAYS: Ventral hernia coverage with silon after correction of congenital diaphragmatic hernia
J. of Ped. Surg. 6, 75 (1971)
112. MEEKER, J.A. and W.N. KINCANNON: The role of the ventral hernia in the correction of diaphragmatic defects in the newborn
Arch. Dis. Childh. 40, 146-153 (1965)
113. MEISSNER, F.: Dringliche Zwerchfellchirurgie bei Neugeborenen und Säuglingen speziell der Zwerchfellücken
Symposion der Chirurgie des Zwerchfells
Bad Berka 1969, 23-26
114. MORRIS, J.J., F.O. BLACK and H.E. STEPHENSON: Fate of unexpanded lung in congenital diaphragmatic hernia
Dis. Chest. 48, 649-653 (1964)
115. MÖSSLACHER, H., R. WENGER und H. ELLEGAST: Zur Differentialdiagnose der sogenannten traumatischen Zwerchfellhernie
Wiener Klin. Wschr. 77, 214-216 (1965)

116. MÜNTENER, M.: Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung des menschlichen Zwerchfells
Z. Kinderchir. 5, 350-366 (1968)
117. MURDOCK, A.I., J.B. BURRINGTON and P.R. SWYER: Alveolar to arterial oxygen tension difference and venous admixture in newly born infants with congenital herniation through the foramen of Bochdalek
Biol. Neonate 17, 161-172 (1971)
118. MUTZ, I. und R. GOEBEL: Zur Diagnostik der rechtsseitigen pseudotumoralen Zwerchfellhernien
Arch. Kinderheilk. 178, 279-283 (1969)
119. McNAMARA, J.J. and D.L. PAULSON: Eventration of the diaphragm
Surgery 64, 1013-1021 (1968)
120. McNAMARA, J.J., A.J. ERAKLIS and R.E. GROSS: Congenital posterolateral diaphragmatic hernia in the newborn
J.Thorac. Cardiovasc. Surg. 55, 55-59 (1968)
121. NANKIN, R.J. and S. POLIN: Costosternal hernia through the foramen of Morgagni
J.A.M.A. 217, 696 (1971)
122. NEVILLE, W.E. and G.H.A. CLOWES: Congenital absence of hemidiaphragm and use of a lobe of liver in its surgical correction
Arch. Surg. 69, 282-290 (1954)
123. NEY, R.: Zwerchfellhernien und -defekte im Säuglingsalter
Chirurg 38, 405-409 (1967)

124. NEY, R.: Spätergebnisse operierter Zwerchfelldefekte und
-hernien im Neugeborenen- und Säuglingsalter
Langenbecks Arch.klin.Chir. 750-754 (1967)
125. NICOLE, R.: Das stehend geblähte Sigma als typisches Symptom
beim angeborenen Zwerchfelldefekt des Neugebo-
renen
Radiol. clin. (Basel) 34, 273-278 (1965)
126. NISSEN, R. und K.M. PFEIFFER: Aktuelle Probleme in der Chirurgie von Zwerchfelhhernien
Verlag Hans Huber, Bd. 7, Bern 1968
127. NIEDERALT, G.: Congenital defects in diaphragm
Med. Welt 23, 435-438 (1972)
128. OBERNIEDERMAYR, A.: Zwerchfelhhernien und Zwerchfelldiaphragma
im Kindesalter
Chir. Praxis 15, 95-98 (1971)
129. PECORA, D.V.: Ventilatory changes with Bochdalek-type
diaphragmatic hernia
Amer. Surg. 36, 372-374 (1970)
130. PIETSCH, J. und E. UNGEHEUER: Die angeborenen Zwerchfelhhernien, ihre frühe Erkennung und Behandlung
Kinderärztl. Prax. 1, 22-35 (1960)
131. POTTER, E.L.: Pathology of the Fetus and the Newborn
The Year Book publishers Inc.
Copyright 1952, S. 317-325

132. REHBEIN, F. und Th. RÖPKE: Lufthaltige Lungenzysten beim Säugling und Kleinkind
Mschr. Kinderheilk. 108, 422-427 (1959)
133. RICKHAM, P.P.: Congenital diaphragmatic hernia and eventration of the diaphragma
Neonatal Surgery Ed. by P.P. Rickham and J.H. Johnston Butterworths, London 1969
134. RIGGS, W. jr. and A. HERSCHMAN: Absent liver sign in congenital diaphragmatic hernia
Sth. med. J. (Bham, Ala) 63, 265-268 (1970)
135. RIKER, W.L.: Congenital diaphragmatic hernia
Arch. of Surgery (A.M.A.) 69, 291-308 (1954)
136. RIVAROLA, J.E.: Congenital diaphragmatic hernias
Dia. Med. 36, 185-188 (1964)
137. RIVES, J.D.: Treatment of Congenital Diaphragmatic Hernias: Exclusive of oesophageal hernias
Amer. Surg. 28, 287-295 (1962)
138. ROE, B. B. and H. B. STEPHENS: Congenital diaphragmatic hernia and hypoplastic lung
A clinical evaluation
J. thorac. Surg. 32, 279-287 (1957)
139. ROWE, R. J. and F. L. URIBE: Diaphragmatic hernia in the newborn infant bloodgas and ph-considerations
140. RUZICA, M. und I. SKLADAL: Der angeborene Zwerchfellbruch jenseits der Neugeborenenezeit
Kinderärztl. Prax. 36, 117-120 (1968)

141. SABGA, G.A., W.E. NEVILLE, L.R.M. GUERICHIO: Anomalies of the lungs associated with congenital diaphragmatic hernia
J. pediat. Surg. 50, 547-554 (1961)
142. SALEPCIOGLU, A., O. BARLAS and R. ERGUN: The congenital diaphragmatic hernia and its surgical treatment
A review of ten cases
Am.J.Gastroent. 41, 19-27 (1964)
143. SANTULLI, Th. and R. A. AMOURY: Congenital anomalies of the gastrointestinal tract
Pediat. Clin. N. Amer. 14, 21-45 (1967)
144. SCOTT, R.: Innervation of the diaphragm and its practical aspects in surgery
Surg. Gynec. Obstet. 122, 410-415 (1966)
145. SHAFFER, J. O.: Prothesis for agenesis of the diaphragm
J.A.M.A. 188, 1000-1002 (1964)
146. SCHEER, C.W. and J. L. LINVILLE: Congenital diaphragmatic hernia through foramen of Bochdalek
Arch. Surg. 91, 823-828 (1965)
147. SCHMID, F.: Congenitale Zwerchfellhernien
Fortschr. Röntgenstr. 71, 67-76 (1949)
148. SCHWAIGER, M.: Zur operativen Therapie angeborener und erworbener Zwerchfelldefekte
Proceeding Reports
14th Biennial International Congress of the
International Colleg of Surgeans, Wien 1964

149. SHEPHARD, M.P.: Experimental study of the paced denervated diaphragmatic pedicle graft
Brit. J. Surg. 55, 91-92 (1968)
150. SIMPSON, J.S. and J. D. GOSSAGE: Use of abdominal wall muscle flap in repair of large congenital diaphragmatic hernia
J. Pediat. Surg. 6, 42-44 (1971)
151. SIMPSON, J.S.: Ventral Silon puch: Method of repairing congenital diaphragmatic hernias in neonates without increasing intraabdominal pressure
Surgery 66, 798-801 (1969)
152. SLÄTIS, P.: Herniation through the foramen of Morgagni: Clinical observations in 17 operatively treated cases
Ann.Chir.et gynaec.Fenniae 52, 477-492 (1963)
153. SNYDER, W.M. and E.M. GREANEY: Congenital diaphragmatic hernia 77 consecutive cases
Surgery 57, 576-588 (1965)
154. SPERLING, E.: Surgical treatment of genuine diaphragmatic hernia
Zeitschr. f. Erkrankung der Atmungsorgane 130,
51 - 54 (1969)
155. SPERLING, E.: Diagnostik und Therapie echter Zwerchfellhernien
Zbl. Chir. 89, 49-63 (1964)
156. SPERLING, E.: Zwerchfellbrüche und Zwerchfellprolapse
Zbl. Chir. 96, 1474-1475 (1971)

157. STEPHENSON, R.H. and W.A. HOPKINS: Volvulus of the stomach complicating even ration of the diaphragm
Amer.J.Gastroent. 41, 225-234 (1964)
158. STOLL, W.M.: Repair of a congenital diaphragmatic hernia in newborn
Wis. Med. J. 63, 563-565 (1964)
159. STUCKE, K.: Diaphragmale Leberhernien und Defekte des rechten Zwerchfells
Material Medica Nordmark 17, 317-331 (1965)
160. STUCKER, J.G. und O. GIERSBERG: Massive gastrointestinale Blutungen bei Zwerchfellhernien (Hiatushernien)
Münch.Med. Wschr. 1970, 112, 375-379
161. TARNAY, T.J.: Diaphragmatic hernia
Ann. thorac. Surg. 5, 66-91 (1968)
162. TESCHENDORF, W.: Lehrbuch der röntgenologischen Differentialdiagnostik
Thieme-Verlag Stuttgart, 1952
163. THOMPSON, R.R.: Congenital diaphragmatic hernia
Minn. Medicine 55, 33-36 (1972)
164. THOMSEN, G.: Diaphragmatic Hernia in the Newborn
Acta Chir. Scand. 283, 267-274 (1961)
165. THOMSEN, G.: Congenital Hernia of the diaphragm in infancy and childhood
Radiologe 1, 128-140 (1961)
166. THORNTON, W.M.: The phrenic Nerve: Its Terminal Division and Supply to the Crura of Diaphragm
Anat. Rec. 164, 283-290 (1969)

167. TÖNDURY, G.: Entwicklung und Anatomie des Zwerchfells
Langenbecks Arch.Klin.Chir. 319, 722-729 (1967)
168. TSUCHIDA, A.: Prolonged postoperative hypercapnia in congenital diaphragm hernia
J. Pediat. 4, 313-319 (1969)
169. VARPELA, E. and R. LEHTROVAARA: Familial occurrence of diaphragmatic anomalies
Ann.Chir.Gynaec.Fenn. 58, 62-64 (1969)
170. URBATUS, W.: Zur kongenitalen Zwerchfellhernie beim Neugeborenen
Wien.Klin.Wschr. 73, 604-605 (1961)
171. VILKKI, P., P. HÄNNINEN and B. THOMASSON: Diaphragmatic herniation with dextroposition of the heart in connection with conservatively treated omphalocele
Acta Chir. Scand. 128, 148-152 (1964)
172. VYTASSEK, R.: Hernia diaphragmatica des Neugeborenen als Ursache der Asphyxie
Zbl. Gynäk. 79, 704-710 (1957)
173. WALRAFF, J. und A. ROSCEL: Angeborene Zwerchfellhernie
Anat. Anz. 132, 149-153 (1972)
174. WARNKANEY, J.B.: Multiple congenital malformations consideration of etiologic factors
Pediatrics 1, 462-468 (1948)
175. WELLS, L.J.: Development of the human diaphragm and Pleural sacs
Contr.Embryol.Carneg.Mstw. 35, 107-134 (1954)

176. WELTE, W., H. KAULHAUSEN und M. BRAUNE: Die congenitale
Zwerchfellhernie jenweits des 1. Trimenons
Mschr. Kinderheilk. 120, 10-15 (1972)
177. WEXELS, P.: Agenesis of the lung
Thorax 6, 171 (1951)
178. WHITE, J.J., H. SUZUKI and M. el-SHAFIE: Hernia through the
foramen of Bochdalek: a misnomer
J. Pediat. 7, 60-61 (1972)
179. WIENER, E.S., L. OWENS and A.M. SALZBERG: Chylothorax after
Bochdalek hernioraphy in a neonate
J. thorac. and cardiovasc.Surg. 65, 200-206 (1973)
180. WIRTGEN, W.: Congenitale Zwerchfellhernien im Neugeborenen-
und Säuglingsalter
Med. Fakultät der Freien Universität Berlin
Dissertation 1962
181. WHITTAKER, L.D. jr., H.B. LYNN, B. DAWSON and E. CHAVES:
Hernias of the foramen of Bochdalek in children
Mayo Clin. Proc. 43, 580-591 (1968)
182. WERTSCHÜTZKY, H.: Virchows Arch.path.Anat. 298, 23-29 (1936)
183. WOLF, H.G.: Topographie der angeborenen diaphragmatischen
Dystopien. Zwerchfellhernie und -prolapse
Päd. Praxis 3, 439-442 (1964)
184. WOLF, S.J., K.J. HASSAN and J. RANDOLPH: Grand rounds: conge-
nital diaphragmatic hernia
Clin.Proc.Child.Hosp.(Wash.) 24, 12-24 (1968)

185. WURNIG, P.: Über dringliche Zwerchfellchirurgie bei angeborenen Zwerchfellbrüchen und Relaxatio diaphragmatica
Wien.Klin.Wschr. 77, 685-689 (1965)
186. YOUNG, D. G.: Contralateral Pneumothorax with congenital diaphragmatic Hernia
Brit. med. J. 4, 433-434 (1968)
187. ZENKER, R.: Die Eingriffe bei den Bauchbrüchen einschließlich der Zwerchfellbrüche
von: U. Kirschner
2. Aufl. neu bearb. (1957)
Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg

LEBENS LAUF

Am 30. November 1938 wurde ich, Ute Mauerer, geb. Abel, in München geboren. Nach Durchlaufen der regulären Grundschul- sowie Gymnasiumszeit bestand ich 1960 in Starnberg das Abitur. Von 1961 - 1964 besuchte ich die Fachschule für Jugend- und Sozialarbeit in München. Das die Ausbildung abschließende Anerkennungs-jahr absolvierte ich am Jugendamt in Frankfurt am Main.

Im Jahr 1966 begann ich in München mit dem Medizinstudium. Nach bestandener ärztlicher Vorprüfung wechselte ich an die Universität Mainz, wo ich 1971 das Medizinische Staatsexamen ablegte. Die Medizinalassistentenzeit leistete ich an den Universitätskliniken in Mainz ab. Seit 1973 war ich als Assistenzärztin an der Neuropsychiatrischen Universitätsklinik Mainz und an der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie Rheinhöhe tätig.

Am 1. Oktober 1975 übernahm ich eine Stelle als Assistenzärztin in der Universitäts-Kinderklinik in Mainz.

Seit 1965 bin ich mit dem Dipl.-Psych. Josef Mauerer verheiratet und habe 2 Kinder.

Herrn Professor Dr. K. S. HOFMANN möchte ich für die
Überlassung des Themas sowie für seine Beratungen und
Anregungen meinen herzlichen Dank sagen.

